

V TOMTO SEŠITĚ

Vážení čtenáři . . . . .	1
Vstříc XV. sjezdu strany . . . . .	2
Tiskl jsem před 25 lety . . . . .	2
Závazky k XV. sjezdu KSC . . . . .	3
Zasedání ústřední rady radioklubu Svakarmu . . . . .	3
Telegrafisté s perspektivou mistrovství Evropy . . . . .	3
Výstavka měřicích přístrojů . . . . .	3
Výsledky konkursu AR-TELE 1975 . . . . .	4
Elektronika v lékařství . . . . .	4
Čtenář se ptájí . . . . .	5
R 15 . . . . .	6
Jak na to? . . . . .	8
Charge balancing - nové řešení analogové číslicového převodníku . . . . .	10
Příklady použití MAA436 . . . . .	11
Třípásmová jakostní reproduktorková souprava . . . . .	13
Soutěžní anketa čtenářů . . . . .	19
Nf zesilovač s doplňkovými tranzistory . . . . .	25
Zajímavá zapojení . . . . .	27
Vlastnosti magneticky měkkých feritů . . . . .	29
Vertikální anténa . . . . .	30
Stabilní VFO . . . . .	31
Gray line, denní DX provoz v pásmu 80 m . . . . .	32
Mladéž a kolektivity, KV, Hon na lišku . . . . .	34
MVT . . . . .	36
DX, SSTV . . . . .	37
Naše předpověď, Četli jsme . . . . .	38
Kalendář soutěží a závodů, Přečteme si, Inzerce . . . . .	39

Škola měřicí techniky, vyjímatelná příloha  
na str. 17, 18, 23, 24

AMATÉRSKÉ RÁDIO ŘADA A

Vydává ÚV Svakarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7. Šéfredaktor: ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminc, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradíský, ing. J. T. Hyen, ing. J. Jaroš, ing. F. Králik, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakteur Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, ing. Smolík linka 354, redaktor Kalousek, ing. Engel 1, 353, ing. Myslik 1, 348, sekretářka 1, 355. Ročně vydeje 12 čísel. Cena výtisku 5 Kč, poletní předplatné 30 Kč. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyfizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1: Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod. C. indexu 46028.

Toto číslo výšlo 5. ledna 1976  
©Vydavatelství MAGNET, Praha

# Vážení čtenáři,

jak se již stalo v našem časopise zvykem, chceme vás u příležitosti zahájení dalšího ročníku AR seznámit s tím, co připravujeme pro letošní rok.

Letošní rok bude jistě významným rokem v historii budování socialismu v naší vlasti, neboť letos se koná XV. sjezd KSC, který zhodnotí dosažené výsledky a určí program a úlohy výstavby socialismu do dalších let. Sjezd KSC však není jedinou významnou událostí tohoto roku. My, svazarmovci, budeme oslavovat 25. výročí založení naší branné organizace, která se za dobu své existence stala nedílnou součástí života naší společnosti. Kromě toho slavíme i my v redakci malé výročí - letošní ročník je 25. ročníkem; k tomuto výročí připravujeme pro letošní rok stálou rubriku „Tiskl jsem před 25 lety“.

Protože se ke sjezdu strany a k výročí založení Svakarmu vracíme zvláštními články, dovolte, abychom se poněkud poohlédli do historie našeho časopisu. První číslo AR vyšlo v roce 1952 jako pokračovatel časopisu Elektronika a časopisu Krátké vlny. Úměrně s rozvíjející se elektronikou a zájmem o techniku se zvětšoval i jeho náklad, od 7000 výtisků v roce 1952 do 90 000 výtisků v roce 1976. Během svého trvání byl časopis několikrát vyznamenán, např. zlatým odznakem Za obětavou práci ÚV Svakarmu, odznakem Za obětavou práci 1. stupně, titulem Vzorný kolektiv vydavatelství Magnet, Čestným uznáním Hlavní politické správy ČSLA, přičemž časopisu připadá i do budoucna mnoho úkolů v oblasti vědeckotechnické revoluce, jichž se chceme zhostit stejně úspěšně, jako úkolů v minulých letech.

Jaké jsou novinky, týkající se časopisu, v letošním roce?

V letošním roce jsme se rozloučili se „starou“ tiskárnou a přecházíme do nové tiskárny na dokonalejší způsob tisku - ofset. Nový způsob sazby i tisku by měl zaručit dokonalou jakost i posledních výtisků, které se vyrábějí. Co je však pro čtenáře to nejdůležitější: vedení tiskárny zaručuje, že každý měsíc nejpozději do 5. bude časopis expedován z tiskárny.

Další novinkou je, že AR bude vycházet ve dvou řadách - v řadě A (12× ročně, červená obálka, 40 stran) a v řadě B (pro konstruktéry, 6× ročně, modrá obálka, 40 stran); obě řady budou ve stejné úpravě, budou se lišit pouze barvou obálky a tím, že AR řady B bude monotematickým časopisem s obsahem, jaký měl Radiový konstruktér (RK) v roce 1976 již vycházet nebudě). Doufáme, že i čtenáři ocení tyto změny jako změny k lepšímu; časopisy budou jakostnější a budou tak moci lépe plnit úkoly, uložené odbornému tisku usnesením strany o vědeckotechnickém rozvoji (zasedání ÚV KSC ze dne 14. a 15. května 1974): „... realizovat široký vzdělávací proces pro urychlení vědeckotechnického rozvoje, popularizovat výsledky vědy a techniky, ... podněcovat a pomáhat jejich rozšiřování“.

Pokud jde o náplň časopisu, připravili jsme pro letošní rok několik novinek. Jednou z nich je „Škola měřicí techniky“, jejímž autorem je ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, z elektrotechnické fakulty ČVUT. Škola měřicí techniky bude vycházet na pokračování téměř celý rok a bude ji možno z časopisu vyjmout a skládat v návaznosti jednotlivá pokračování za sebou.

Abychom mohli lépe poznat zájmy a okruh našich čtenářů, vypisujeme v AR 1/76 čtenářskou anketu; vylosovaní účastníci anket budou odměněni hodnotnými cenami. Prosíme vás, abyste se anketu zúčastnili v co

největším počtu, aby získané výsledky byly co nejobjetivnější.

Pro nejmladší čtenáře chystáme soutěž k XV. sjezdu KSC. Podmínky a první část soutěže najdete v AR 2/76 v rubrice R15. Soutěž bude dotována hodnotnými cenami.

Také pravidelné rubriky dozají několika změn. Změny jsou zřejmě již po prolistování AR 1/76.

V loňském roce jsme označovali některé příspěvky titulkem „Ověřeno v redakci AR“. Tyto konstrukční návody jsme realizovali v redakci a to přesně podle autorova popisu v článku a uvedli jsme vždy i naše přípominky a zkušenosti ze stavby toho kterého přístroje. V ročníku 1976 budeme v této praxi pokračovat. Navíc budeme označovat některé konstrukční návody titulkem „Vyzkoušená pojení“ a tehy, byl-li autorem popisovaný a zhotovený přístroj vyzkoušen, popř. změren v redakci.

Letos bude také vyhlášen další ročník konkursu AR - TESLA: Jeho podmínky budou uveřejněny v AR 2/76. (Výsledky loňského ročníku konkursu jsou v tomto čísle). I v tomto případě vás vyzýváme k co nejhojnější účasti - pomožte nám tvořit naši časopis tak, aby byl odrazem toho, co je v elektronice u nás „náplní dne“.

Závěrem ještě několik oznámení. Aby byl obsah časopisu co nejjakostnější, potřebujeme obsadit volné místo redaktora; žádá se vysokoškolské vzdělání, dobrá znalost českého nebo slovenského jazyka a pochopitelně i znalost elektroniky. Zájemci se mohou hlásit telefonicky na číslo redakce.

Protože je o naše časopisy (AR A a B) velký zájem a některá čísla bývají brzy rozebrána, je výhodné použít předplatné. Předplatné je u řady A (12 čísel ročně) na rok 60 Kčs, na půl roku 30 Kčs, u řady B (6 čísel ročně) na rok 30 Kčs, na půl roku 15 Kčs.

Do nového roku pak přejeme čtenářům vše nejlepší, hodně pracovních úspěchů a spokojený a plný život v míru. Těšíme se, že se budeme opět pravidelně setkávat nad stránkami AR.

Vaše redakce

Dvě upozornění pro čtenáře AR

Redakce nezasílá ani plánky, ani návody jakýchkoli konstrukcí! Desky s plošnými spoji, otisknuté v AR, lze zakoupit nebo objednat (na dobirku) výhradně v prodejně Svakarmu v Praze 2, Vinohrady, 7, telefon 25 07 33.



## Vstříc XV. sjezdu strany

V celé naší společnosti vrcholí úsilí o úspěšné splnění závěru XIV. sjezdu a současně přípravy na konání XV. sjezdu naší Komunistické strany Československa. Je nezvratnou skutečností, že linii čtrnáctého sjezdu přijala a podpořila obrovská většina pracujících a že program XIV. sjezdu se stal programem celé naší socialistické společnosti.

Komunistická strana se mohla při jeho uskutečňování opřít o velkou iniciativu a pracovní aktivitu dělníků, družstevních rolníků, inteligence i ostatních vrstev obyvatelstva a je presvědčena, že i v nadcházejícím období bude mít podporu širokých mas. Je tomu tak proto, že naše strana svou politikou – jejímž hlavním smyslem je péče o blaho lidu – důsledně prosazuje zájmy socialismu a pracujících, objektivně vyjadřuje jejich potřeby a tůžby.

Plnění programu XIV. sjezdu strany ve všech oblastech je vskutku pozitivní; dosavadní výsledky potvrzují, že politickoekonomické koncepce KSC byla správná a úspěšně obstala.

Rozhraní páté a šesté pětiletky je charakterizováno vysokou úrovní výrobních sil naší země, dynamickým růstem celé ekonomiky a z toho plynoucím vysokým životním standardem, pevnými sociálními a životními jistotami.

Hodně se toho u nás změnilo. Mnohé, co se před čtvrtstoletím zdálo jako přepych, je dnes pro většinu lidí samozřejmé. Jsme na tom dnes tak, že se můžeme klidně a bez obav měřit s jinými společnostmi ve světě. S těmi mimo nás i u nás, s tím, co bylo a co je. V dobách, kdy se bojovalo za lepší postavení pracujících, jsme poukazovali na ostrý protiklad jejich bědného života a života příslušníků jiných vrstev; továrníků, velkých sedláků na vesnici, živnostníků a obchodníků ve městech. Dnes na vesnici vidíme, že její obyvatelé žijí nejen jako kdysi zámožní sedláci, ale mnozí daleko lépe. Téměř před každou chalupou stojí auto. Nenajde se na vesnici pamětník, který by mohl říci, že by některý sedlák, i ten velký, pobyl s rodinou čtrnáct dní u moře. Aby co chvíli uspořádali nějaký výlet. Vlastní auto mohlo mít třeba ředitel závodu, hoteliér a podobně – ale dnes není ani v jedné profesi auto vzácností, stejně jako zájezdy k moři a nákup hodnotných věcí ke zpříjemnění života.

Bohatý dnešek však nespadl z nebe, nedovedl nás k němu žádný „automatický vývoj“, jak se snaží namluvit lidem odpůrci socialismu doma i za hranicemi. Za vším, na co jsme dnes hráli, na čem zakládáme svou vysokou životní úroveň, je nepřehledné množství lidské práce.

Neměříme naší životní úroveň podle počtu aut. Ale v západních kapitalistických zemích je to tak zvykem, a tak i tam podle počtu aut u nás zjistili, že se u nás velmi zvýšila životní úroveň. Vysvětlují tím také pro ně – jak nijak nepopírají – neblahou skutečnost, že právě rostoucí životní úroveň u nás získává stále širší podporu lidových mas politice naší strany a vlády. Náš lid Komunistické strany Československa věří a podporuje její politi-

ku. Pod jejím vedením usiluje o ještě bohatší a krásnější život pro všechny pracující.

Tato skutečnost zvláště vyniká ve srovnání s procesy probíhajícími v současném kapitalistickém světě, jejichž důsledkem je inflační vývoj, rostoucí nezaměstnanost a sociální labilita.

K příznivým vnitřním podmínkám, které jsou ovocem politiky naší strany, přistupují i příznivé mezinárodní podmínky, které svou leninskou politikou mírového soužití vytvářejí země socialistického společenství v čele se Sovětským svazem. Strana povede pracující našich národů i v dalších letech ke všeestrannému rozkvětu, bude zajišťovat rádce dobré podmínky pro život a práci našeho lidu, bez obav o zítřejší den, o svoji budoucnost. Proto též všeoměrně usiluje o zabezpečení svobody našim národům, nezávislosti a bezpečnosti našeho státu. Hlavním garantem naší národní a státní nezávislosti je přátelství a spojenectví se Sovětským svazem a ostatními bratrskými socialistickými zeměmi.

Zpráva o svolání XV. sjezdu vyvolala v naší zemi novou iniciativu, pracující v duchu Provolání ústředního výboru KSC, vlády ČSSR, Ústřední rady odborů a ústředního výboru SSM plní další závazky, které uzavřeli na počest této významné události. Morálně politická jednota strany a lidu se prohlubuje a jejím výrazem je nejen důvěra pracujících k politice strany, ale i jejich obětavá práce pro společnost, nevidaný rozmach iniciativy.

A v tomto ovzduší důvěry v politiku strany, v atmosféře politických, ekonomických, sociálních i právních jistot, v nichž žijí naši občané, se strana a její orgány, všechni komunisté a s nimi i ostatní pracující připravují na XV. sjezd, který ústřední výbor KSC svolal na 12. dubna 1976.

Pracující naší země se spontánně zapojili do příprav sjezdu především tím, že zvýšují své pracovní úsilí, řídíce se heslem *Vstříc XV. sjezdu s čistým štětem*. Vyrovnali se s úkoly posledního roku páté pětiletky a tím celého pětiletého plánu.

Pro celé předsjezdové období je příznačným stále širším rozmachem politické a pracovní aktivity komunistů a všech pracujících. Strana tuto aktivitu vítá a vysoce ocenuje, neboť ví, že je to nezbytný předpoklad k tomu, aby mohla na svém XV. sjezdu vytvořit ještě smělejší perspektivy naší socialistické společnosti.

Jiří Kopecký

## TISKLI JSME (međ 25 lety)

*Čtvrtstoletí výročí je důvod nejen k oslavě, ale i ke vzpomírkám; k zamýšlení nad tím, co bylo v úplnulém období dobrého, co špatného, zda jsme tento čas plně využili, či zda bylo možno udělat více.*

*Na stránkách časopisů, a to i odborných, se odraží současný svět se všemi svými problémy společenskými i technickými; dvacet pět ročníků časopisu tedy představuje podrobnou kroniku vývoje jedné čtvrtiny století. Málo-kterým z našich čtenářů dnes něco připomíná název časopisu Čs. radiosvět, Radioamatér,*

*Čs. radio revue, ponejvýše snad spojitost s muzejními exponáty. Tyto časopisy u nás vycházely před rokem 1945 a těšily se značnému zájmu současníků. Známější jsou jistě i mezi mladšími čtenáři dva tituly – Elektronik a Krátké vlny. Tyto časopisy vycházely krátce po skončení druhé světové války a jejich spojením vzniklo v r. 1952 Amatérské rádio (jehož v pořadí již 289. číslo máte právě před sebou), které na rozdíl od předchozích časopisů, sledujících většinou pouze uspokojení amatérských a odborných zájmů jednotlivců, dosáhlo významný společenský a politický úkol: pomáhat při vytváření silné jednotné branné organizace – Sazarmu, od jehož založení uplynulo také 25 let.*

*Probíráme-li se stránkami prvního ročníku časopisu z roku 1952, uvědomujeme si plně velký pokrok, jenž technika za tu dobu udělala; některé konstrukce, tehdy dobré úrovně, vyvolávají dnes shovívavý úsměv na našich tvářích. Současné se však téměř ve všech článcích a rubrikách promítá i vývoj celé naší společnosti v uplynulých letech; tomu, kdo již překročil čtyřicítku, se při čtení vybavují z paměti problémy, starosti i naděje tehdejší doby.*

*Abyste si i vy připomněli cestu, kterou radioamatér a elektronika vůbec za minulé čtvrtstoletí urazily, budeme v letošním ročníku pod titulkem „Tiskli jsme před 25 lety“ uvádět ve zkratce některé konstrukce, články, popř. zprávy, otištěné v prvním ročníku AR. Porovnání se současnými článci podobného druhu vám pomůže uvědomit si a docenit velké změny, k nimž za tohoto období došlo, a pokrok, jenž jsme v každodenním životě postupně přivydli a jehož výsledků běžně a zcela samozřejmě využíváme.*

*Dnes se ještě zmíníme o lidech, spjatých s počátky Amatérského rádia, a o samotném časopisu všeobecně. Připomeňme si alespoň některá jména autorů z prvního ročníku; některá z nich píší do AR dodnes, např. Miroslav Joachim, Zdeněk Šoupal, jehož konstrukce v posledním konkursu patřily k nejlepším, „nestárnoucí“ autor Sláva Nečásek, Miloš Ulrych; v redakční radě dnes pracuje tehdejší „stálý“ autor Kamil Donáti; některá z prvních autorů Amatérského rádia dnes zastavují významné společenské funkce, např. prof. ing. dr. Bohumil Kvasil, DrSc., prof. RNDr. J. Forejt, již jmenovaný dr. ing. M. Joachim, který po dlouhá léta zastupoval ČSSR v Mezinárodní telekomunikační unii v Ženevě, konečně dnes jistě není amatér, který by neznal dr. Jiřího Mrázka, CSc., jehož předpověď podmínek byla otištěna pod titulem „Ionosonda a CONDX“ na str. 42 dvojčísla AR 1-2/1952 a jehož předpověď na letošní únor si můžete přečíst i v tomto čísle. Zmiňujeme-li se o lidech, stojících u kolébky AR, nemůžeme vynegovat ani „otce AR“, ing. Františka Smolíka, který úspěšně řídí časopis po celých dvaceti pěti letech jeho existence.*

*Casopis sám vycházel zpočátku v rozsahu dvaceti čtyř stran, dnes jich má čtyřicet. Zatímco obálka se nyní od původní značně liší jak obsahovou náplní, tak grafickou úpravou, systém uspořádání obsahu časopisu zůstal podobný. Námetu technické části AR se měnily jednak s vývojem elektroniky, jednak s jejím pronikáním do různých oblastí lidské činnosti. V prvním ročníku pochopitelně nejdete zhruba o tranzistorech, číslicové technice apod., tematika se kromě toho omezovala většinou na úzkou oblast amatérské činnosti: přijímací, vysílací, popř. měřicí techniku. Teprve postupně se začaly v dalších ročnících objevovat články a konstrukce např. o oboru nf techniky (s nástupem Hi-Fi), televize a z aplikací elektroniky v dalších oborech, které se počaly ve velkém měřítku rozvíjet po zavedení výroby tranzistorů.*

*Na shledanou příště u některé z konstrukcí roku 1952 s krátkým komentářem.*

-ng-

# **STARÝ ZÁVĚRKY k 15. sjezdu KSC**

**V AR 11/75 jsme otiskli v plném znění výzvu ústředního výboru Svazarmu ČSSR ke zvýšení aktivity a iniciativy všech svazarmovských kolektívů i jednotlivců v předsezdoněm období. Rozhodli jsme se, že zjistíme, jaký měla tato výzva mezi radioamatéry ohlas a vyzvali jsme některé radiokluby – a tímto vyzýváme všechny ostatní – aby nám zaslali k uveřejnění svoje závazky k XV. sjezdu KSC. V tomto čísle zveřejňujeme první dva závazky – závazky radioklubu Strojbal z Olomouce a radioklubu Gottwaldov.**

**Radioklub Strojbal OK2KYJ z Olomouce se zavazuje:**

- + Získáme tři nové členy z řad mládeže.
- + Na údržbě a zdokonalování vlastní MTZ odpracujeme 600 hodin.
- + Na dokončení a údržbě vysílačního střediska Pohořany odpracujeme 400 brigádnických hodin.
- + Provedeme rekonstrukci a revizi závodního rozhlasu v patronátním podniku Strojbal, což představuje pro podnik úsporu asi 30 000 Kčs.

**Radioklub Gottwaldov se zavazuje:**

- + Zaktivizovat činnost kolektivní stanice OK2KGV s využitím vysílačního střediska Kudlov.
- + Svěpomoci opravit krytinu střechy na budově vysílačního střediska a rekonstrukci zábradlí prodloužit životnost krytiny (hodnota 4600 Kčs).
- + Uskutečnit generální opravu vysílačního a přijímacího zařízení, vybudovat nové anténní systémy (hodnota 3200 Kčs).
- + Doplnit a zkvalitnit vybavení interiéru všech místností střediska, obnovit náterý oken a dveří (hodnota 2400 Kčs).
- + Uskutečnit náborově propagaci přednášky na školách k získání mládeže pro radioamatérskou činnost zejména na kolektivní stanici OK2KGP při ODPM Gottwaldov.

## **ZASEDÁNÍ ÚSTŘEDNÍ RADY RADIOKLUBU SVAZARNU**

Hlavním bodem programu jednání ústřední rady radioklubu Svazarmu na říjnovém zasedání byl plán činnosti ÚRRk Svazarmu na rok 1976. Po doplnění připomínek jednotlivých členů rada plán schválila.

V dalším bodě programu rada vyhodnotila průběh soutěže, vyhlášené na počest 30. výročí osvobození naší vlasti Sovětskou armádou. Soutěž byla velmi úspěšná a ÚRRk Svazarmu vyslovila pochvalu a poděkování odboru KV za přípravu a uspořádání této významné akce.

Odbor VKV předložil ke schválení výsledkovou listinu závodu Československý polní den 1975 a propozice tohoto našeho největšího branného závodu na VKV na léta 1976 až 1980, které odražejí současný stav rozvoje činnosti na VKV. Rada oba dokumenty schválila.

Na nařík odboru VKV řešila ÚRRk Svazarmu otázky spojené s výstavbou sítě VKV převáděčů a schválila regulativ pro výstavbu této sítě v ČSSR.

Ústřední rada radioklubu Svazarmu byla informována o práci Kontrolní odposlechové služby (KOS), která se v uplynulém období zaměřila zejména na nezasílání soutěžních deníků z československých KV závodů a soutěží. V souladu s doporučením KOS schválila zastavení činnosti stanicím

OK1FCW na 3 měsíce za nezasílání deníků ze šesti závodů v letošním roce, OK3KFO na 1 měsíc a jejímu VO OK3TCY na 2 měsíce za nezasílání deníků ze čtyř závodů v roce 1975. Dále byla udělena důlka s výstrahou stanicím OK3KGW, jejímu VO OK3CIO a OL9CCZ za tři nezasílané deníky v letošním roce.

Ing. M. Jiřík

## **Telegrafisté s perspektivou mistrovství Evropy**

Jedním z radioamatérských sportů, vedle amatérského vysílání, hónu na lišku, radioamatérského víceboje, je i telegrafie, popř. rychlotelegrafie. Pravidelně se pořádají mistrovství republiky v tomto sportu a českoslovenští telegrafisté úspěšně reprezentují Ústřední radioklub ČSSR na každoročních mezinárodních závodech o Dunajský pohár v Bukurešti.

Na letošním jarním zasedání IARU ve Varšavě bylo rozhodnuto pořádat jednou za dva roky pravidelné mistrovství Evropy v telegrafii. Uspořádáním prvního mistrovství a přípravou jednotných evropských propozic bylo pověřeno Rumunsko. Tento sport tak dostal svoji perspektivu, která by měla způsobit jeho další rozšíření a rozvoj.

V ČSSR se posledních deset let soutěží podle nezměněných propozic ve třech disciplínách – příjmu telegrafních značek, vysílání telegrafních značek na obyčejném klíči a vysílání telegrafních značek na poloautomatickém klíči (elbugu). Přijímají se texty složené z 50 pětimístných skupin, zvlášť písmena a zvlášť číslíce. Od každého tempa se přijímají dva texty, závodník je přepisuje hukovým písmem a hodnotí se dvě nejvyšší rychlosti, které přijal. Vysílají se rovněž texty složené z pětimístných skupin, zvlášť číslíce, zvlášť písmena, každý po dobu 3 minut. Hodnotí se nejen rychlosť, ale i kvalita vysílání. Do celkového hodnocení se započítává výsledek z příjmu a jeden výsledek z vysílání (zúčastnili se závodník obou disciplín vysílání, počítá se mu lepší dosažený výsledek).

Soutěží se ve třech kategoriích – do 15 let, od 15 do 18 let a nad 18 let, muži a ženy dohromady.

Mezinárodní závody o Dunajský pohár mají poněkud odlišné propozice a soutěží se navíc v příjmu a vysílání smíšeného textu (tj. písmena, číslíce a interpunkční znaménka dohromady) a otevřeného anglického textu. Podle těchto rumunských propozic budou pravděpodobně navrženy i jednotné evropské propozice, které hodláme od roku 1977 zavést i u nás.

O rozvoj a úspěšnou reprezentaci v telegrafii peče federální odbor telegrafie ÚRK ČSSR. Pracuje v tomto složení: Vedoucí odboru státní trenér telegrafie ÚRK ing. Alek Myslík, OK1AMY, MS, zástupce vedoucího a trenér zálohy reprezentačního družstva ing. Miroslav Rajch, OK2TX, ústřední rozhodčí Magda Viková, OK2BNA, ing. Pavel Vik, OK2NA, Oldřich Burger, OK2ER, Adolf Novák, OK1AO, a Jozef

Komora, OK3ZCL. Odbor zpracovává konceptní materiály rozvoje a rozširování telegrafie, zajišťuje reprezentaci ČSSR v tomto sportu a připravuje většinu federálních akcí – mistrovství ČSSR, kontrolní závody a soustředění reprezentantů. Pěče o reprezentanty je jeden z hlavních úkolů odboru a na přípravě reprezentačního družstva se trvale systematicky pracuje. V širší nominaci reprezentantů pro rok 1976 je 10 závodníků, dalších 5. popř. více mladých nadějných telegrafistů tvoří perspektivní zálohu, která se připravuje zároveň s reprezentanty. Každoročně se uskuteční dvě týdenní soustředění s kontrolními závody, další dva samostatné kontrolní závody a mistrovství ČSSR. Mezinárodní závody o Dunajský pohár se pořádají obvykle v únoru v Bukurešti. Pro reprezentanty se zajišťují tréninkové texty na magnetofonových páscích a další pomůcky. V širší nominaci pro rok 1976 jsou tito závodníci: J. Hruška, OK1MMW, P. Havliš, OK2PFM, T. Mikeska, OK2BFN, ZMS, J. Nepožitek, OK2BGR, P. Novák, OK2PGF, J. Vilčeková, OL5AQR, P. Vanko, OK3TPV, a mladí P. Grega, G. Komorová, J. Lokaj, R. Helán, M. Gordon, J. Korfanta, P. Matela, a M. Čech.

V ČSSR není zatím telegrafie tak rozšířeným sportem a nemá tak širokou základnu závodníků, aby se mohl v celé říši uskutečnit propracovaný systém soutěží od místních a okresních soutěží přes krajské přebory až po národní mistrovství a mistrovství ČSSR. Obě komise národních radioklubů ČSR a SSR se v podstatě teprve vytvářejí a hledají svoji cestu – posléze by měly být výkonným a realizacním orgánem celého systému soutěží. Zatím je snaha uspořádat v letošním roce alespoň několik krajských přeborů – připravuje se přebor Prahy, Sředočeského kraje, Jihomoravského kraje a Severomoravského kraje, a možná, že se přidají i další.

Podrobné propozice telegrafie a směrnice a pokyny pro pořádání jednotlivých typů soutěží můžete získat u kteréhokoli z vyjmenovaných členů federálního odboru telegrafie, popř. přímo na ÚRK ČSSR v Praze.

Výkonnost našich reprezentantů v telegrafii je zatím slabná a věříme, že bychom mohli na Dunajském poháru v únoru v Rumunsku obhájit druhé místo, které jsme tam loni vybojovali. A to by bylo i dobrým příslibem pro blížící se první mistrovství Evropy. –tx

## **Výstavka měřicích přístrojů**

Prodejna OP TESLA v Pardubicích, o které jsme vás informovali v interview s jejím vedoucím, s. P. Horákem, v AR 11/75, uspořádala v pátek 24. října jednodenní výstavku nejnovějších měřicích přístrojů, výrobků n. p. TESLA Brno. Dalo by se říci, že prodejna sama je trvalou výstavou výrobního sortimentu n. p. TESLA Brno, s kterým má dobrou spolupráci a společný sdružený socialistický závazek. Ve výloze prodejny OP TESLA v Pardubicích najdete celý sortiment měřicích přístrojů, vyráběných v Brně. Dne 24. října k tomu všemu přibyl akviziční autobus n. p. TESLA Brno, ve kterém měli návštěvníci výstavky možnost shlédnout i některé nové měřicí přístroje, které přijdou v letošním roce na trh. A s. Jirák, vedoucí tuzemského odbytového oddělení, se s. P. Pourem z exportního oddělení zde byli připraveni zodpovídat technické i obchodní dotazy, týkající se vystavovaných výrobků. Fotografie některých vystavovaných přístrojů najdete na 2. straně obálky. Výstavku shlédlo během jediného dne téměř 300 návštěvníků. –amy-



**Obr. 1. Zasloužilý mistr sportu Tomáš Mikeska, OK2BFN, získal na posledním Dunajském poháru dvě bronzové medaile**

## Výsledky konkursu AR-TESLA na nejlepší amatérské konstrukce roku 1975

V sedmém ročníku konkursu jsme tentokrát mohli oproti dřívějším letům zaznamenat větší účast: do konkursu se přihlásilo 38 autorů s 45 konstrukcemi. Opět se však opakovala situace z minulého ročníku – malý zájem konstruktérů a tím i malý počet příspěvků do kategorie Ia; proto komise, hodnotící konkurs, rozhodla neudělit první a druhou cenu v této kategorii a z příslušných částek byly odměněny další konstrukce z ostatních kategorií.

Komise ve složení ing. Jaroslav Klika, předseda komise, ing. František Smolík, zástupce předsedy komise, ing. Jiří Vacář, CSc., Kamil Donát, Miroslav Dudek, Luboš Kaloušek a ing. Přemysl Engel – členové komise, rozhodla po jednání dne 29. 10. t. r. o umístění konstrukcí a o jejich odměnění takto:

### Kategorie Ia

1. cena neudělena
2. cena neudělena
3. cena Stavebnice nf zesilovače (Cáb) 500,- poukázka na zboží

### Kategorie Ib

1. cena neudělena
2. a 3. cena sloučeny – poukázky rozděleny takto:  
Repetitor (Hošek) 350,- pouk.  
Jednoduchý zkoušecí stroj (Janda) 350,- pouk.  
Identifikátor tranzistorů (Kellner) 350,- pouk.  
Univerzální vf merač (Urda) 350,- pouk.  
Zdroj 12 V (Chaloupka) 100,- pouk.

### Kategorie II

1. cena Laboratorní měřicí přístroj (Zuska) 2 000,- v hotovosti
2. cena Konvertor pro VKV (Klabal) 1 500,- pouk.
3. cena Jakostní souprava (Navrátil) 1 000,- pouk.
3. cena Regulátor pro alternátory (Šoupa) 1 000,- pouk.

### Prémie ve II. kat.

- Převodník napětí–kmitočet (Kyrš) 1 000,- pouk.
- Synchronizátor k diaprojektu (Pavelka) 400,- pouk.

### Kategorie III

1. cena Generátor funkcí (Fulín) 3 000,- v hot.
2. cena RC souprava (Otýš) 1 000,- v hot.

RC souprava (Svíčka)

Stavebnicový přijímač RC (Matička)

3. cena Alfanumerická klávesnice (Hyan) 300,- pouk.

### Prémie ve III. kat.

- Osciloskop (Novotný) 1 000,- v hot.
- Barevná hudba trochu jinak (Kellner) 500,- pouk.
- Světelné tablo (Cenek) 500,- pouk.
- Vybavení autodráhy (Koza) 400,- pouk.

### Tematické úkoly AR

1. Vf měřicí přístroje (Šoupa) 1 000,- v hot.
2. Transceiver TRAMP (Novák) 1 000,- pouk.
3. Doplňek měřicího pracoviště (Gavora) 1 000,- pouk.

### Tematické úkoly n. p. TESLA

1. Televizní sledovač signálu (Valčík) 1 500,- pouk.
2. Generátor mříží (Horáček) 1 000,- pouk.
3. Měřič IO (Honzík) 1 000,- pouk.
4. Měřič IO (Sedlický) 500,- pouk.

Autori oceněných konstrukcí byli již o výsledcích informováni. Děkujeme všem za účast a blahopřejeme vítězům. Jako v minulých letech, i letos budeme postupně uveřejňovat většinu konstrukcí v průběhu celého roku, a to v AR řady A, popř. B, s podtitulkem „Z konkursu AR-TESLA“.

Pro letošní rok počítáme opět s vypsáním konkursu; s podmínkami se budete moci seznámit ve druhém čísle AR řady A.

Redakce

## Elektronika v lékařství

Možná, že někteří sportovní fanouškové již vědí, že v Praze existuje Vědeckovýzkumné pracoviště vrcholového sportu ČSLA. Jeho úkol spočívá v pomocí vrcholovým armádním sportovcům. Za tímto účelem jsou na pracovišti odborníci nejrůznějších profesí. Je zde fyziolog, biochemik, psycholog a připraveno je tu i místo pro specialistu v oboru biomechaniky.

Všechny tyto vědecké pracovníky zajímají nové formy práce se sportovci. Vzali si za

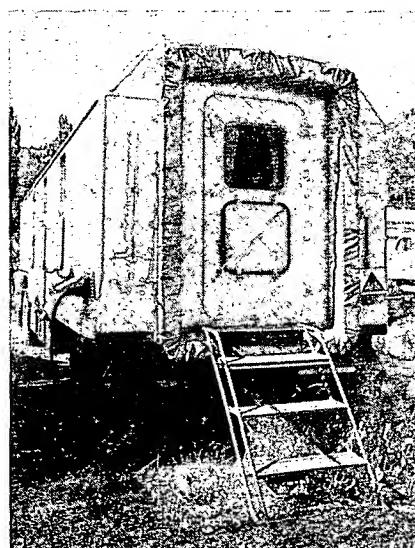
Biochemická laboratoř umožňuje analyzovat vydechované plyny při ergometrických testech a jiná běžná biochemická vyšetření. Ve fyzioligické části laboratoře lze mimo jiné telemetricky měřit tepové a dechové frekvence a dělat ergometrická vyšetření na ergometru tuzemské výroby. Psychomotorická laboratoř je umístěna ve druhém návěsu. Zde se měří síla na dynamometrickém křesle a lůžku. Dále mohou být v této laboratoři prováděny některé psychologické testy. Je tu také nejdůležitější část laboratoře, malý samočinný počítač, který zaznamenává a statisticky zpracovává naměřené výsledky přímo při měření. Tento počítač je řídícím centrem laboratoře. Aby jeho operátor měl přehled o činnosti na jednotlivých pracovištích, je v obou návěsech instalována průmyslová televize. Ve vozech je dokonala klimatizace, zaručující laboratorní podmínky nezávisle na počasí.

Laboratoř nemá ještě svou konečnou podobu, neustále se modernizuje, zpřesňuje a rozšiřuje se měřicí metody. Touto prací se zabývají v současné době dva inženýři. Rádi by ziskali ještě kolegu se slaboproudou průmyslovou, mladistvým elánem a zájmem o věc. Podnětů k zamyšlení a realizaci je velmi mnoho. O zabezpečení rádného chodu celého vědeckovýzkumného pracoviště se má starat ještě zásobač. Zatím i tuto práci vykonávají oba technici. Potýkají se zejména se zajišťováním materiálu pro technickou skupinu. Mnohé již překonali a ted jenom čekají, zda se najde nějaký středisko, kterého bavi cestování, jednání s lidmi a zároveň má zájem o techniku. Po převzetí již zavedených konexí by mohl ukázat, co umí.

Naše pracoviště je pracoviště mladých lidí. Všichni dělají svou práci se zájmem a věříme, že pomůžeme našim sportovcům tak, aby byli spokojeni zrovna tak, jako jejich příznivci. Technici již dávno vědějí, že empirie mnohdy pomohla udělat skok vpřed v pokroku, ale seriózní vědecká práce ve spojení s praxí kráčí vpřed vytrvale. Chtějí-li sportovci dosahovat stále vyšších a vyšších úspěchů, musí jejich trenéři pracovat na vědecké bázi. A jak je vidět, i zde se uplatňuje elektronika stále větší měřítko.

Kdo by potřeboval podrobnější informace, může zavolat po 16. hod. telefonem 2198 linku 49 243 dr. Žára nebo linku 49 482 ing. Doležal. Velmi rádi zodpovíme dotazy, týkající se naší práce.

—LD—



Pojízdná laboratoř



Až bude venku sněžit nebo pršet a nebude se proto moc uskutečnit výlet vašeho pionýrského oddílu, můžete vy, mladí radiotechnici, navrhnut ostatním náhradní program. Náhradní nemusí známenat horší – připravte si proto pro tento případ otázky (radio)technické sazky.

## Technická sazka

Na lavici ve třídě nebo v klubovně položíte čtvrtky formátu A4 tak, aby je mohl každý z účastníků hry obejít. Na každou čtvrtku napišete číslo tak, aby bylo zřejmé, v jakém pořadí je třeba čtvrtky obcházet. Dbejte, aby se cesta pokud možno nikde nekrížila. Shromážděte pro všechny účastníky hry volte v rohu místnosti, odkud je nejbližší k archu s číslem 1.

Na každou čtvrtku papíru připravte jeden úkol: může to být např. určit nějakou rozměrově malou součástku, bud ve skutečnosti nebo z nákresu, fotografie, identifikovat určitý obvod nebo odpovědět na nějakou slovní otázku apod. U každého úkolu vypište tři odpovědi (z nichž pouze jedna bude správná) a označte je jako tipy v sazce jednotkou, dvojkou nebo nulou.

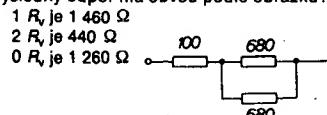
Každý soutěžící potřebuje sázenku a tužku. Postupně obchází jednotlivé archy s otázkami a poznámenává si svoje tipy správných odpovědí. Organizátoři posílají na „trasu“ pionýry tak, aby se u žádné ze čtvrtek nemohla vytvořit diskusní skupinka, která by tipovala společně.

Závěrem tipy všech sazkařů vyhodnoťte a oznamte všem správné odpovědi. U těch otásek, na něž většina měla špatný tip, se trochu pozdržte a vysvětlete správnou odpověď poněkud podrobněji. Dávejte pouze pozor na to, aby úkoly nebyly příliš obtížné – chceme přece ostatní pro radiotechniku získat, a ne je odražit!

Nejprve si hru vyzkoušejte sami. K následujícím otázkám určete správnou odpověď na tiketu, který vystříhněte a vyplňený (správnou odpověď označte křížkem) zašlete nejpozději do 15. února 1976 na adresu Ústřední dům pionýrů a mládeže J. F. Havlíčkova sady 58, 120 28 Praha 2. Do levého rohu obálky napište heslo „Technická sazka“. Vylosovaný tři úspěšní luštitele budou odměněni „dárkovým balíčkem“ s drobnými elektrotechnickými součástkami. Podstatnější než výhra je však (podle našeho názoru), že si ověříte svoje znalosti.

Až budete připravovat technickou sazku pro váš pionýrský oddíl, bude výhodnější, použijete-li místo kreseb přímo součástky – to v tomto vzorovém případě my bohužel udělat nemůžeme.

1. Jaký výsledný odpor má obvod podle obrázku?



1.  $R_1$  je  $1460\ \Omega$   
2.  $R_2$  je  $440\ \Omega$   
0.  $R_3$  je  $1260\ \Omega$

3. Na obrázku je zakreslen:  
1 bzučák na stejnosměrný proud  
2 bzučák na střídavý proud  
0 elektrický píšťulovac



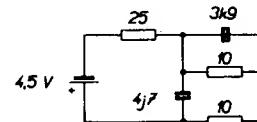
4. Obrázek je symbolem:  
1 spínač  
2 tlačítka  
0 kontaktu relé



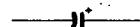
5. Ze zakreslených součástí bys mohl ve své dílně sestavit (F je magnet):  
1 přístroj k broušení žiletek  
2 sluchátko  
0 kondenzátorový mikrofon



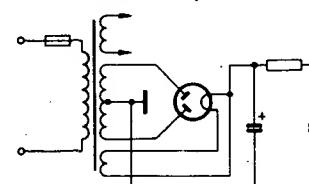
6. Obvodem na obr. prochází proud:  
1 100 mA  
2 neprochází  
0 150 mA



7. Schematická značka na obr. znázorňuje:  
1 elektrolytický kondenzátor  
s proměnnou kapacitou  
2 značka neexistuje  
0 elektrolytický kondenzátor, jak se značí  
v americké literatuře



8. Na obrázku je:  
1 jednocestný usměrňovač  
2 zapojení digitronu  
0 dvoucestný usměrňovač



9. KC508 je:  
1 křemíkový tranzistor  
2 germaniový tranzistor  
0 zastaralý typ elektronky

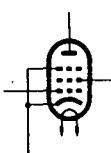
10. Cítát z časopisu ABC č. 4/1974: „Tyto charakteristiky tranzistoru jsou závěrečné pro oba přechody“:  
1 tranzistor má jen jeden přechod  
2 může být použit výraz „závěrné“  
0 závěrečná charakteristika je pro každý přechod jiná

11. Soutěžním výrobkem současného ročníku o nejlepší zadaný radiotechnický výrobek je v 1. kategorii:

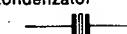
1 poplašná siréna  
2 zkoušecka tranzistor  
0 korekční předzesilovač

12. Na obr. je:

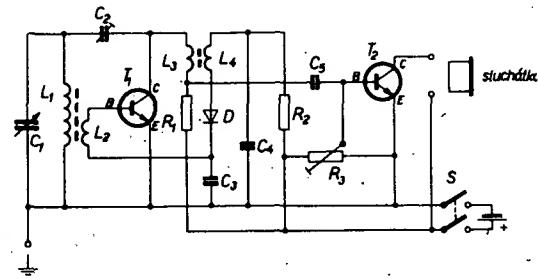
1 trioda (elektronka)  
2 stabilizační výbojka  
0 pentoda (elektronka)



13. Na obr. je:  
1 dvojitý elektrolytický kondenzátor  
2 krystál  
0 baterie



14. Na obr. je:  
1 tranzistorový bzučák  
2 reflexní rozhlasový přijímač  
0 dvoustupňový nf zesilovač



15. Označení „E 14“ znamená:  
1 rozměr objímky žárovky „mignon“  
2 transformátorové plechy  
s průřezem  $14\text{ cm}^2$   
0 závitník o  $\varnothing 14\text{ mm}$

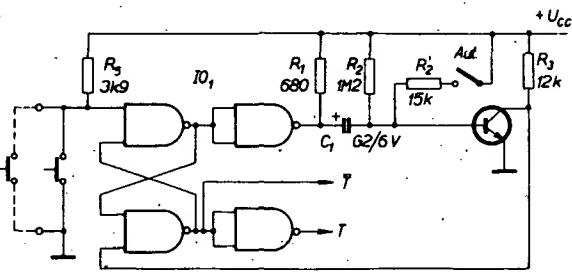
16. Na obr. je:

1 řez plošným tranzistorem  
2 umístění zdíky na desce s plošnými spoji  
0 řez výkonovou diodou



17. Na obr. je:

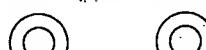
1 monostabilní klopný obvod  
2 nf zesilovač se dvěma vstupy  
0 zapojení nemá smysl



MH7400

KC509

18. Tato značka u tlačítka magnetofonu znamená:  
1 kontrolní poslech při snímání  
2 rychlé převljení vpravo  
0 kontrolní poslech nahrávaného signálu



19. Hybridní zapojení televizoru znamená:

- 1 jsou použity výhradně tranzistory
- 2 jsou použity převážně integrované obvody
- 0 jsou použity vakuové i polovodičové aktívni prvky (elektronky a tranzistory) v optimálním poměru

20. QTH Praha v radioamatérském provozu znamená:

- 1 mohu zprostředkovat předání zprávy do Prahy
- 2 přesný čas v Praze je ... hodin
- 0 moje stanoviště je v Praze

21. Angličan J. L. Baird byl:

- 1 průkopník v oboru televize
- 2 vynálezce telefonu
- 3 telegrafista z lodi Titanic, který marně volal o pomoc rádiem

### Barevný kód součástek

Na některých součástkách (odpory, kondenzátory, diody) se v zahraničí již delší dobu a u nás v poslední době používá barevný kód. Protože jsme dostali mnoho dotazů, jak takto označené součástky určit, uveřejňujeme tabulkou barevného značení pro odpory a kondenzátory. Protože se AR netiskne zatím v barvách, vyžadují následující informace o barevném značení trochu fantazie – abychom luštění hodnot odporů a kondenzátorů usnadnili, dáme vám tip: Radioklub ÚDPM Julia Fučíka vydal (a to v dostatečném množství) barevné kartičky s kódem, které zašle na poždání každému čtenáři rubriky R15. Pište na adresu: Radioklub ÚDPM JF, Havlíčkova sady 58, 120 28 Praha 2.

Několik vysvětlivek k tabulce: odpory mají obvykle tři až čtyři barevné proužky. Proužky jsou na tělisku odporu umístěny

### Kupón

Otázka	Tip			Otázka	Tip			Otázka	Tip			Jméno:	Adresa:	PSČ:	Datum narození:	Technická sázka AR/1/76
1	1	2	0	8	1	2	0	15	1	2	0					
2	1	2	0	9	1	2	0	16	1	2	0	1	2	0	1	2
3	1	2	0	10	1	2	0	17	1	2	0	1	2	0	1	2
4	1	2	0	11	1	2	0	18	1	2	0	1	2	0	1	2
5	1	2	0	12	1	2	0	19	1	2	0	1	2	0	1	2
6	1	2	0	13	1	2	0	20	1	2	0	1	2	0	1	2
7	1	2	0	14	1	2	0	21	1	2	0					

z levého kraje těliska – to proto, aby je nebylo možno čist opačným směrem. Přesto se může stát, především miniaturních součástek, že nebude možno přesně určit, z které strany je třeba barevný kód čist. Bude-li tomu tak, pokuste se uvážit obě možnosti. Tak např. je-li první proužek zlatý nebo stříbrný, držte odporník obráceně, neboť tyto barvy nejsou pro první proužek nikdy uplatněny. Má-li odporník tři proužky, tzn. je-li proužek, značící toleranci, vynechán, má odporník toleranci 20 % a určit správné pořadí jak čist proužky je velmi obtížné.

**Příklad.** Na odporník jsou barevné proužky červený, fialový, žlutý. Podle tabulky je tedy první číslice 2, druhá 7, násobitel je 10 000, odporník by tedy mohl být 270 000  $\Omega$ . Budeme-li čist proužky z druhé strany, bude první proužek 4, druhý 7, násobitel 100, odporník bude 4700  $\Omega$ . Nezbude, než odporník změřit nebo porovnat s jiným. Nebo: barvy jsou hnědá, fialová, červená. Odporník pak může být 1700 nebo 270  $\Omega$ . Protože 1700  $\Omega$  není v běžné výrobě řadě, je zřejmé, že odporník bude 270  $\Omega$ .

Kondenzátory jsou značeny obdobně, mají však na pravém kraji těliska ještě jeden, případně dva proužky. Tyto samostatné

proužky označují provozní napětí kondenzátoru ve stovkách voltů. Není-li možné označit napětí jedním proužkem (např. 1200 V), používají se proužky dva a odpovídající údaje se sčítají. Alespoň jeden příklad: na kondenzátoru jsou vedle sebe proužky modré, šedé, oranžový (na levém okraji) a žlutý proužek na pravém okraji. Kondenzátor má kapacitu 68 000 pF, toleranci 20 %, provozní napětí max. 400 V.

### Televizor „SADKO-305“

V Novgorodě byl loni připraven do výroby TVP III. třídy „Sadko-305“. Je osazen elektronkami a polovodičovými součástkami, úhlopříčka obrazovky je 50 cm; od typu „Sadko-303“ se nový model liší vnější úpravou, která je symetrická. Je umístěn na pohyblivém stolním podstavci. Ovládací knoflíky jsou na ozdobném panelu nad obrazovkou. Zvukový systém je pod obrazovkou. Při konstruování přístroje se také počítalo s možností umístit jej na podlaze. Rozměry: 485 x 365 x 600 mm, váha 27,5 kg.

*Podle Tiskového zpravodajství Čs.-sovětské obchodní komory* -Ba-

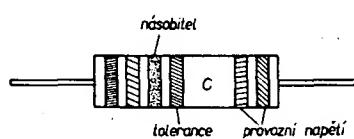
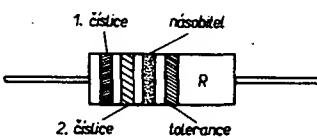
Nový TVP „Rubín 730“ přijímá barevné a černobílé vysílání na kterémkoliv z 12 kanálů metrového a 40 kanálů decimetrového pásma. Má barevnou obrazovku s úhlopříčkou 67 cm a s vychylovacím úhlem 110°. Citlivé ovládání umožňuje přepočítat programy lehkým dotekem na kontaktech na přední stěně přijímače.

*Podle Tiskového zpravodajství Čs.-sovětské obchodní komory* -Ba-

### Výstavka v ÚDPM JF

Ústřední dům pionýrů a mládeže Julia Fučíka připravil na závěr roku malou výstavku výrobků svých členů. Výsledky práce členů sedmi radiotechnických kroužků ÚDPM JF pro národní soutěž o zadaný radiotechnický výrobek a pro soutěž Integra 1975 si mohli návštěvníci prohlédnout i vyzkoušet funkci jednotlivých výrobků.

Výsledek práce (celoroční) mladých radiotechniků od devíti do devatenácti let byl pěkný: v pracovně radioklubu napočítal početný návštěvník téměř 160 výrobků. -zh-

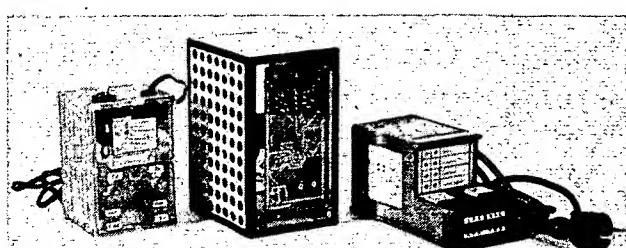


Barevný kód kondenzátorů a odporů

Barva proužku	první	druhý	Proužek třetí		čtvrtý	na pravém okraji	
			Číslice první	Číslice druhá	Násobitel	Tolerance	Provozní napětí [V]
bez barvy	–	–	–	–	–	20 %	–
černá	0	0	1	–	–	–	–
hnědá	1	1	10	–	1 %	100	–
červená	2	2	100	–	2 %	200	–
oranžová	3	3	$10^3$	–	–	300	–
žlutá	4	4	$10^4$	–	–	400	–
zelená	5	5	$10^5$	–	–	500	–
modrá	6	6	$10^6$	–	–	600	–
fialová	7	7	$10^7$	–	–	700	–
šedá	8	8	$10^8$	–	–	800	–
bílá	9	9	$10^9$	–	–	900	–
zlatá	–	–	0,1	–	–	5 %	–
stříbrná	–	–	0,01	–	–	10 %	–



Obr. 1. Výstavka výrobků radiotechnických kroužků ÚDPM JF



Obr. 2. Výrobky charakterizovala i dobrá vnější úprava

# 2 Jak na to AR?

## Pozor na KY130

Před časem se v obchodech objevila nová dioda KY130, určená pro proud 300 mA a různá provozní napětí. Je použita i ve výborném síťovém zábleskovém zařízení Mechanika SB-235, při jehož používání jsem právě objevil její zajímavou vlastnost.

Za bouřky se do síťového vedení při nedalekém úderu blesku naindukovala velmi krátká napěťová špička a ze zařízení se začalo kouřit. Při prohlídce bylo zjištěno, že se přehřátím prerusil omezovací odpor. Závada se zdála jasná – proražená dioda. Při kontrole ohmmetrem jsem však zjistil, že dioda je v pořádku. Po zdolouhé kontrole všech součástek jsem se však přečet jen k diodě vrátil, neboť jiná součástka nemohla poruchu způsobit. Diodu jsem zkoušel vyměnit a blesk pracoval bezvadně. Dioda se tedy zachovala zcela neobvykle – při velmi malých napětích pracovala spolehlivě, při napětích blízkých provoznímu se proražela, zkrat však po snížení napětí sám zmizel.

Proto, použijete-li tyto jinak velmi dobré diody v obvodech, kde se mohou objevit napěťové špičky, pozor! Nechovají se tak, jako diody řady KÝ700, u kterých jsme znali jako poruchu jen průraz nebo přerušení.

F. Záleský

## Tranzistory KF173 v TV konvertoru podle AR č. 8/1969

Z nejrůznějších koncepcí konvertoru pro příjem II. programu TV se mně nejvíce osvědčila konstrukce ing. M. Vančaty z AR č. 8, ročník 1969. Tento konvertor je poměrně jednoduchý, nenáročný na konstrukci i uvádění do chodu a je velmi dobře reprodukovatelný.

Pokusně jsem tento konvertor osadil čs. křemíkovými tranzistory KF173 a dospěl jsem k překvapivému zjištění. Přestože výrobce uvádí mezní kmitočet kolem 550 MHz, několik náhodně vybraných kusů naprostě spolehlivě kmitalo na 750 MHz, což byla horní hranice přeladitelnosti mého vzorku (kmitočet kontrolován vlnoměrem TESLA BM 335). Domnivám se však, že i tento kmitočet leží ještě pod hranicí možností uvedeného tranzistoru.

Výsledky s konvertem osazeným tranzistory KF173 byly naprostě shodné jako s tranzistory typu AF139 nebo GF507. Navíc se uplatní dobré vlastnosti křemíkového tranzistoru.

Úprava je velmi jednoduchá. Postačí změnit polaritu napájecího zdroje a upravit pracovní bód oscilátoru a směsovače odpory  $R_1$  a  $R_4$  tak, aby kolektorový proud tranzistoru oscilátoru byl asi 10 až 12 mA (při menším proudu oscilátor vysazuje) a směsovače asi 3 až 6 mA. Doporučuji nahradit odpory  $R_1$  a  $R_4$  trimry a nastavit pracovní body individuálně.

U konvertoru se mi osvědčila ještě jedna úprava; uzemnil jsem začátek vinutí vazební cívky  $L_5$ . U všech vzorků se jakost přijímaného obrazu i zvuku podstatně zlepšila.

Domnivám se, že dobrých vlastností čs. křemíkového tranzistoru KF173 lze využít i v jiné oblasti techniky UKV, nejen pouze při konstrukci konvertorů pro IV. a V. TV pásmo.

J. Langweil

## Ochrana označovania rádiotechnických súčiastok

Pri práci s niektorými rádiotechnickými súčiastkami (tranzistormi, usmerňovacími diódami, Zenerovými diódami, elektrolytmi a pod.) sa ich označenie ľahko a rýchlo zotrie.

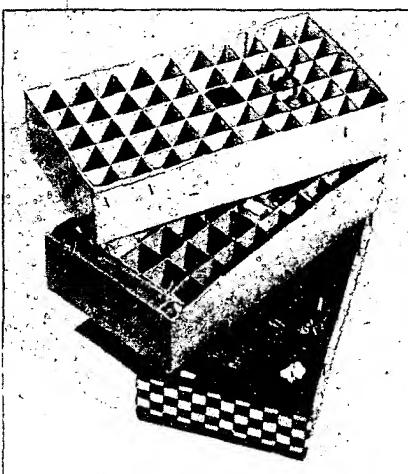
Jedno z možných opatrení je 'nový, ešte čitateľný' nápis ľahko prestrieť bezfarebným lakom (napr. spray LAK NA NÁBYTOK). Po uschnutí vrstva slušne odoláva aj násilnému pokusu o zoškrabanie (napr. nechtem).

M. Švídka

## Univerzální skladová krabice na drobné součástky

Jako základní materiál pro skladovou krabici lze použít papírovou krabici od pojišťek, určených pro proudy 6 až 25 A, která se běžně vyhuzuje do odpadu. Natřeme-li ji acetonovým popř. syntetickým lakem, je dostatečně mechanicky pevná. Přepážky jsou barvou slepeny a současně i chráněny proti mechanickému poškození (samořejmě v mezi daných tloušťkou a pevností náčelu a papíru použité krabice).

Tento skladové krabice lze dobře použít tam, kde je třeba uskladnit na malém prostoru množství různého drobného materiálu, tedy i v dílně amatéra.



Obr. 1. Celkový pohled na skladovou krabici

Různobarevným náčelrem nebo slovním popisem lze snadno označit uložený materiál; přilepením víka jedné krabice na dno jiné lze vytvářet sestavy několika krabic na sebe navazujících.

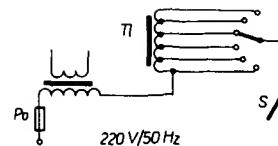
Rozměry krabic jsou: délka 230 mm, šířka 120 mm, výška 52 mm, maximální počet příhrádek 50.

Pohled na hotové krabice je na obr. 1.

F. Švec, člen ČSVTS

## Jednoduchý a účinný regulátor k nabíječce

Při nabíjení menších akumulátorů, zvláště olověných, je třeba nabíjecí proud vhodně regulovat. Uvažoval jsem o řešení z AR č. 12/69 na str. 445. Navrhované kondenzátory se mi však do nabíječe nevešly a samostatný regulátor jsem zavrhl. Zkonstruoval jsem proto regulátor skutečně malý, který se mi do nabíječe bezpečně vešel. K regulaci jsem použil tlumivku (obr. 1.), která má pět sekcí vinutí s vyvedenými obočkami. Jádro je z výrodejního výstupního transformátoru; šířka středního sloupku 20 mm, výška svažku 30 mm (tedy průřez 6 cm<sup>2</sup>), plechy skládány střídavě. Vinutí má 5 × 90 z drátu



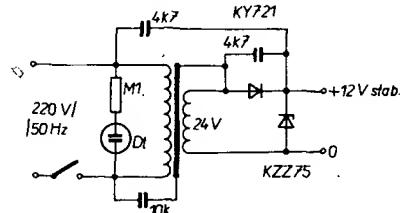
Obr. 1.

o Ø 0,6 mm CuL, celkem 450 z. Přepínač jsem použil výrodejní, keramický, se šesti polohami. Musí snést trvale proud 0,7 A / 220 V pro nabíječku s proudem 10 A. Můžeme zvolit i méně odboček, regulace však bude „hrubší“. Popsaný regulátor vyhoví i pro nabíječku menšího výkonu.

F. Lenk

## Síťový zdroj k přijímači Riga

V AR č. 6/75 byl na straně 210 otištěn síťový zdroj k přijímači Riga.



Obr. 1.

Pro stejný účel jsem před časem navrhl a vyzkoušel jednodušší i levnější zapojení podle obr. 1. Zdroj se plně osvědčuje již jeden rok při denním provozu. Použil jsem transformátor se sekundárním vinutím 24 V / 2 W, určený původně pro světelné indikační jednotky, používané na panely rozvodních zařízení. K dobré stabilizaci plně postačí vnitřní odpor transformátoru. I bez použití vyhlašovací kapacity není v poslechu patrný rušivý brum. Kondenzátory 4,7 nF a 10 nF odstraňují brum při ladění v pásmu SV (musí být použity kondenzátory s dobrou izolací!). Přes svou nezvyklost se toto zapojení opravdu osvědčilo.

P. Hercik

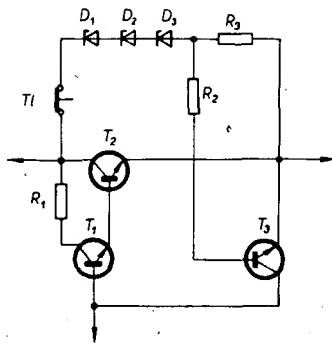
## Poznámka k článku „Moderní napájecí zdroj“ v AR č. 3/75

Popsaný zdroj je velmi moderní koncepcí a využívá nových polovodičových prvků. Při zvoleném způsobu jistění však není výkonový tranzistor chráněn před přetížením.

Při zkratu výstupních svorek je napětí mezi kolektorem a emitorem vykonového tranzistoru rovnou plněm usměrněném napětí zdroje (podobný stav může vyvolat i připojení kapacitní zátěže). Tranzistor  $T_2$  musí být vybrán tak, aby toto napětí bezpečně vydržel. Potřebný výkon, který při zkratu na výstupu musí tranzistor  $T_2$  rozptýlit při největším proudu a napětí lze odhadnout asi na 560 W. Tento výkon samozřejmě tranzistor  $T_2$  nesnese.

Jednu z možností, jak odstranit uvedený nedostatek, uvádí v dodatku k článku redakce AR. Úprava spočívá ve zmenšení největšího odebíraného proudu na rozdíl pro vyšší napětí. Tato úprava je běžná i u profesionálních zařízení; přepínání velikosti maximálního odebíraného proudu bývá spráženo s přepínáním desítek voltů. Další možností je dostatečně dimenzovat výkonový stupeň, což je finančně značně náročné a po technické stránce nepříliš elegantní.

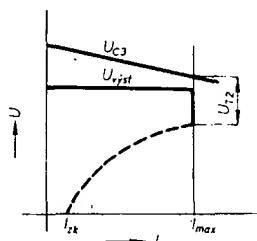
Úprava, která dovoluje využívat dobrých vlastností stabilizátoru i při vyšších výstupních napětích, je na obr. 1. Pokud je napětí



Obr. 1. Zapojení vypínači pojistky

mezi kolektorem a emitorem tranzistoru  $T_2$  nižší, než je součet Zenerových napětí diod  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , neteče proud odporem  $R_3$  a tranzistor  $T_3$  neovlivňuje činnost stabilizátoru. Začne-li pracovat proudovou pojistku, která je součástí obvodu MA 723, zvětší se napětí mezi kolektorem a emitorem tranzistoru  $T_2$  a diody  $D_1$ ,  $D_2$ , a  $D_3$  začnou vést proud. Úbytkem napětí na odporu  $R_3$  se otevře tranzistor  $T_3$  a tím se uzavře dvojice tranzistorů  $T_1$  a  $T_2$ . Výstupní napětí stabilizátoru poklesne téměř na nulu a do záteže teče jen proud, protékající odporem  $R_3$ . Tento stav je trvalý, protože „uzavřením“ stabilizátoru se zvětší napětí na tranzistoru  $T_2$  na usměrněné napětí zdroje.

Cinnost obvodu lze zrušit například rozpojením tlačítka  $T_1$ . Výsledná charakteristika stabilizátoru je zřejmá z obr. 2. Usměrněné



Obr. 2. Zatěžovací charakteristika upraveného zdroje

napětí je v obrázku označeno  $U_{C3}$ , výstupní napětí  $U_{V_{st}}$ , úbytek na tranzistoru  $T_2$  jako  $U_{T_2}$ ,  $I_{max}$  je maximální odebíratelný proud, zkratový proud je  $I_{zr}$ .

Nevýhodou této pojistky je nutnost používat tlačítko, chceme-li obnovit činnost stabilizátoru po přetížení, popř. vypne-li pojistka zdroj, je-li na výstup zapojen kondenzátor o velké kapacitě. Potřebujeme-li pracovat s kapacitní zátěží, nastavíme přepínač desítek voltů nejprve nulu a pak postupně zvyšujeme napětí na požadovanou velikost. Tento způsob nabíjení kondenzátoru je vhodnější, než přerušení činnosti pojistky tlačítkem  $T_1$ .

Deska s plošnými spoji je na obr. 3.

### Použité součástky

$R_2$	4,7 k $\Omega$ , TR 151
$R_3$	10 k $\Omega$ , TR 511
$D_1$ , $D_2$ , $D_3$	1NZ70
$T_1$ , $T_2$	KF 504

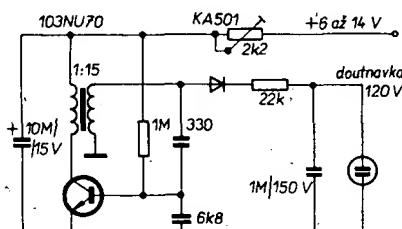
L. Grýgera, M. Králová

### Úsporná indikace napájecího napětí pro bateriové přístroje

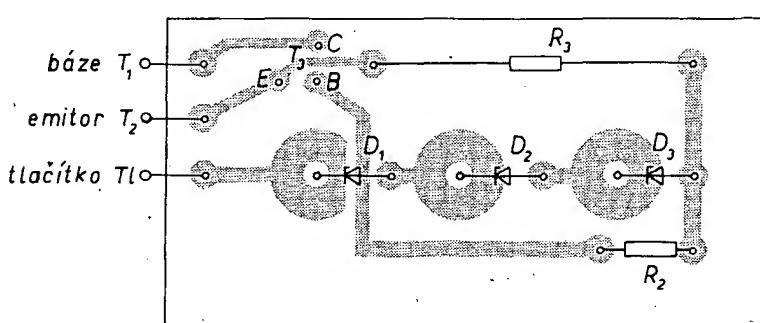
Zapojení lze využít např. u tranzistorových přijímačů, konvertorů pro příjem televize, u měřicích přístrojů s bateriovým napájením, různých spínačů atd. Indikační obvod je zapojen podobně jako v článku Jana Hájka (ST č. 3/75), v němž jsou však použity zahraniční polovodičové součástky a dountavka se zápalným napětím 90 V, která rovněž není na našem trhu. Pokusil jsem se realizovat zapojení s našimi součástkami.

Většina bateriových přístrojů má tak malou spotřebu, že je energeticky neúnosné indikovat napětí žárovkou. Značné úspory energie dosáhneme, použijeme-li k indikaci dountavku zapojenou podle obr. 1. Napětí baterie, které chceme indikovat a jež může být v rozmezí 6 až 14 V, je vedené přes trimr 2,2 k $\Omega$ , kterým lze měnit délku intervalu mezi jednotlivými blyky dountavky od stálého svitu až až do čtyř bliků za minutu; při nastavení nejdélšího intervalu mezi jednotlivými blyky dosáhneme největší úspory energie. Zapojení pracuje jako relaxační oscilátor. Napětí ze sekundárního vinutí převodního transformátoru je vedené na diodu, kterou se usměrní, a přes odporník 22 k $\Omega$  se jím nabíjí kondenzátor 1  $\mu$ F. Dosáhne-li napětí na tomto kondenzátoru zápalného napětí dountavky, dountavka se rozsvítí, ale opět zhasne, jakmile se kondenzátor přes dountavku dostatečně vybije. Tento cyklus se opakuje. Transformátor vyhoví téměř jakýkoli s převodem 1:15. Namísto použitého tranzistoru lze vyzkoušet i jiné s podobnými parametry.

Spotřeby, jaké bylo dosaženo se zahraničním tranzistorem a s dountavkou 90 V, jsem nedosáhl; s naší běžnou dountavkou 120 V, která se dodává do obchodů (s volnými vývody, bez objímky a bez ochranného odporu), byla nejmenší spotřeba 2 až 3 mA podle



Obr. 1.



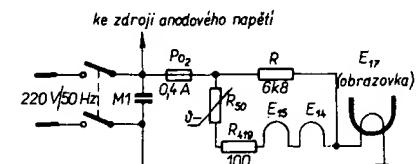
Obr. 3. Plošný spoj K01 pojistky

zvoleného napětí (měřeno DU10 na rozsahu 12 mA). Tato spotřeba však myslím pro většinu použití vyhoví.

M. Neužil

### Prodloužení doby života televizní obrazovky

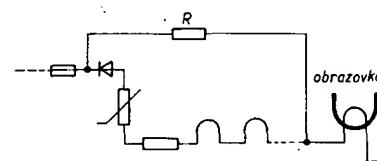
Mnohdy můžeme ušetřit náklady na novou obrazovku v TVP, zvětšíme-li žhavící příkon staré obrazovky. Ovyklo se napájet obrazovky ze zvláštního transformátoru, který musíme navinout.



Obr. 1. Přizhavění obrazovky v TVP Orchidea

Jednodušší je překlenout žhavící obvod elektronek TVP (kromě žhavění obrazovky) vhodnými odpory. Přidavný proud, který odpory „obchází“ ostatní elektronky, přizhaví obrazovku. Odpor vypočítáme z Ohmova zákona; např. pro zvětšení žhavícího proudu o 30 mA (10 %) u obrazovky s největším žhavěním 6,3 V/0,3 A a při napájení napětím 220 V bude

$$R = \frac{220 - 6,3}{0,03} = 7120 \Omega$$



Obr. 2. Přizhavění obrazovky u TVP s diodou ve žhavícím obvodu

Výkon na odporu vypočítáme jako součin napětí na odporu a protékajícího proudu:

$$P = (220 - 6,3) \cdot 0,03 = 6,42 \text{ W}$$

Použijeme nejbližší odpor z normalizované řady, tj. 6,8 k $\Omega$  pro jakékoli zatížení, větší než 6 W. Na obr. 1 je úprava žhavícího obvodu TVP Orchidea podle tohoto příkladu. Přidáný odpor je označen  $R$ . Potřebujeme-li přizhavit obrazovku v novějším TVP s diodou ve žhavícím obvodu, použijeme odpor vypočítaný podobným způsobem a připojený podle obr. 2.

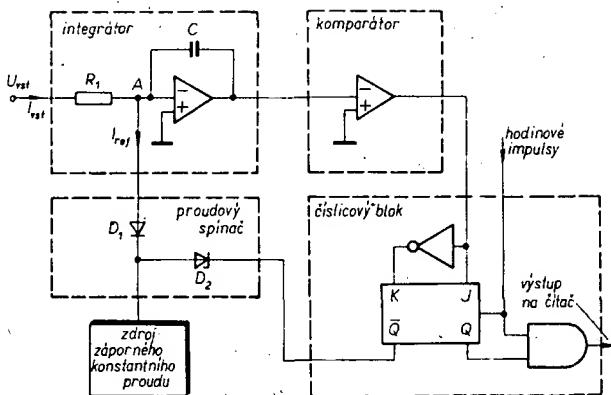
V. Koza

### Výkonový lithiový článek

Kompaktní elektrochemický zdroj osmásobného výkonu oproti běžným suchým bateriím je článek, sestávající z lithiové anody, uhlíkové elektrody a roztoku organických solí v anorganickém elektrolytu. Chemickým rozpadem roztoku na uhlíkové elektrody a oxidací lithiové anody se uvolní značná elektrická energie. Napětí článku (4 V) je po dobu jeho života velmi stálé. Výrobek vyuvinula firma GET Laboratories.

-sn-





Obr. 4. Zjednodušené schéma převodníku CB

je obtížnější potlačení rušivého napětí síťového kmitočtu a jeho harmonických (vyšší požadavky na vstupní filtry).

Fa Keithley ověřovala funkční vlastnosti svého převodníku dlež dva roky v multimetu Model 167 s výstupem na tiskárnu. V současné době nabízí nový multimetr (Model 168) pro měření odporů, ss a st napětí a proudů, který je vybaven automatickou volbou rozsahu.

Povšimněme si ještě, že střední hodnota napětí na výstupu integrátoru se při zvětšování napětí  $U_{st}$  od nuly do 2 V posouvá od kladných do záporných velikostí. Důvod je zřejmý – nábežná hraňa od okamžiku překročení nulové úrovně končí po uplynutí jednoho hodinového impulsu.

Dostáváme se nyní k obr. 4, s jehož pomocí si již můžeme popsat zjednodušené obvodové uspořádání převodníku tohoto typu. Obrázek sám ukazuje jeho hlavní přednost, která spočívá v extrémní jednoduchosti: Aktivním prvkem integrátoru je operační zesilovač. Díky jeho velkému zesílení a zpětnovazební síti je bod A udřízený na prakticky nulovém potenciálu. Vstupní odpor převodníku je tedy určen odporem  $R_1$ .

Zřejmě unikátní je řešení komparátoru. Tento obvod musí mít dvě prahové úrovně a tedy určitou hysterezí, které se v klasických konstrukcích dosahuje kladnou zpětnou vazbou, což často přináší různé problémy. Zvláštností systému charge balancing je možnost použít na tomto místě jednoduchý operační zesilovač bez zpětné vazby. Hystereze se dosahuje číslicovým způsobem, což částečně vyplývá již z předchozího popisu. Prahová úroveň komparátoru se potom volí shodná pro kladný i záporný smysl napětí výstupu integrátoru – jedinou možností z hlediska symetrie je úroveň 0 V.

Číslicový blok se skládá z klopného obvodu J-K, invertoru, hradla a dvou diod. Předpokládejme, že výstup Q klopného obvodu má úroveň log. 0,  $\bar{Q}$  = log. 1. Při  $Q = \text{log. 0}$  je hradlo pasivní, na čítač neprichází žádny impuls. Protože  $\bar{Q} = \text{log. 1}$ , teče přes  $D_2$  proud  $I_{ref}$ . Tím je však uzavřena dioda  $D_1$ , takže do bodu A (obr. 4) referenční proud neteče. Předpokládejme, že se vstupní signál integrátoru zmenší do záporných hodnot. Jakmile napětí překročí prahovou úroveň (tedy 0 V), objeví se na výstupu komparátoru skokem signál kladné polarity, čímž má vstup J úroveň log. 1 a vstup K úroveň log. 0. Následující hodinový impuls překlopí obvod J-K, čímž dochází k aktivizaci hradla a průchodu hodinových impulsů do čítače. Současně nyní teče přes  $D_1$  ( $D_2$  je uzavřena) referenční proud z integrátoru. Dosáhne-li výstupní signál integrátoru znovu 0 V (prahové hodnoty), tentokrát při přechodu do kladných úrovní, přechází výstup komparátoru znovu do záporných hodnot, což funkčně odpovídá stavům J = log. 0, K = log. 1. S dalším hodinovým impulsem přechází Q na úroveň log. 0,  $\bar{Q}$  na log. 1. Hradlo je znovu pasivní a referenční proud je od integrátoru odpojen. Časový interval mezi skokem napětí na výstupu komparátoru a hodinovým impulsem, působícím překlopení obvodu J-K, je číslicově získaná hystereze systému. Vzhledem k volnoběžnosti číslicového bloku je možno stanovit maximální možnou přesnost (rozlišovací schopnost) převodníku  $\pm 1$  digit.

Ve srovnání s nejrozšířenějším systémem převodníku A/C – systémem dvojí integrace – je

možno vidět přednost popsaného řešení především v jednoduchosti a průměrných požadavcích na tolerance součástí, nedostatkem

## Literatura

- [1] Kime, R. C.; Kusterer, V.: „Charge balancing“ – ein neues A/D-Integrationsverfahren. Elektronik 12/1974.
- [2] Georg, O.: Digitale Messtechnik. ATM + Messtechnische Praxis 3/75.

# Příklady použití MAA436

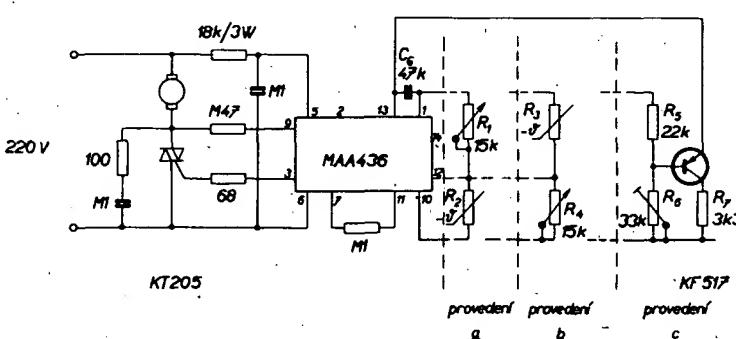
Ing. M. Arendáš

V RK 5/1975 bylo uveřejněno zapojení a popis činnosti nového integrovaného obvodu TESLA, MAA436. V tomto článku jsou přehledně uvedeny aplikace tohoto obvodu v regulačních a jiných zařízeních.

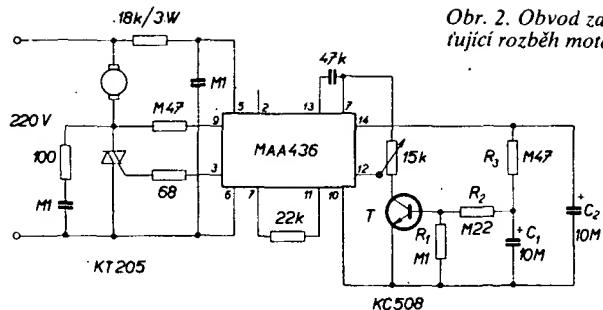
Obvod MAA436 se hodí pro každou tyristorovou či triakovou regulaci, tedy k řízení proudu do topných těles, k řízení rychlosti otáčení motorů – ovšem pouze těch, jichž rychlosť je úměrná napájecím napětí, k řízení svářecího proudu svářeček, jak střídavých, tak stejnosměrných, k řízení proudu nabíječek akumulátorů atd. Uvedené příklady použití mají být typickými příklady a vodítkem k hledání dalších možností.

Na obr. 1 je obvod k řízení teploty změnou rychlosti otáčení motoru ventilátoru. Předpokládá se, že ventilátor slouží pouze k chlazení. Odpor  $R_1$  se nastaví rychlosť otáčení motoru vzhledem k teplotě, které chceme dosáhnout (stupnice pod ovládacím knoflíkem  $R_1$  může být popř. ocejchována ve  $^{\circ}\text{C}$ ). Termistor  $R_2$  má odpor asi 5  $\text{k}\Omega$  při sledované teplotě. Zvyšuje-li se v daném prostředí teplota, zvětšuje se rychlosť otáčení – stejnosměrné řídící napětí na vstupu 12 integrovaného obvodu MAA436 se zvětšuje, fázový řídící úhel impulsů na výstupu 3 se zmenšuje, triak se více otevírá (na větší část půlperiody střídavého síťového napětí), motorem ventilátoru teče větší proud a jeho

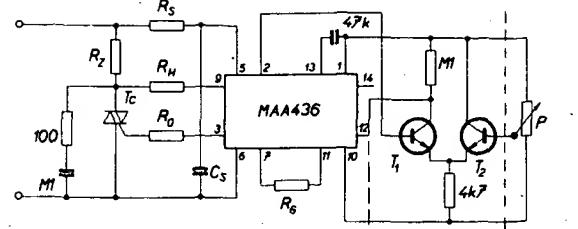
rychlosť otáčení se zvětšuje. Důsledkem větší rychlosti otáčení motoru je větší množství vhlášného chladného vzduchu v místnosti, tím se teplota v místnosti sníží a motor ventilátoru se začne točit pomaleji. V provedení podle obr. 1b je zpětnovazební smyčka zapojena s „obrácenou logikou“: vhlášením ventilátoru do místnosti horký vzduch, je nutné, aby se rychlosť otáčení motoru ventilátoru při zvýšení teploty v místnosti naopak zmenšovala. Při zvyšování teploty se napětí na vstupu 12 integrovaného obvodu zmenší – dělič složený z termistoru s odporem 5  $\text{k}\Omega$  ( $R_3$ ) a odporu  $R_4$  je zapojen obráceně. To má za následek, že se nábežná hraňa spouštěcího impulsu 3 více posouvá vůči počátku, tedy nulovému napětí střídavého regulovaného proudu. Triak se přivře, motorem ventilátoru teče menší proud a ventilátor se točí pomaleji. V obou dříve popsaných případech lze rychlosť motoru regulovat od nuly do maxima. Omezovací obvod na obr. 1c zamezuje, aby se rychlosť motoru zmenšila na nulu, takže kombinujeme-li zapojení na obr. 1c s některým předešlým zapojením (obr. 1b nebo 1a), přejímá od



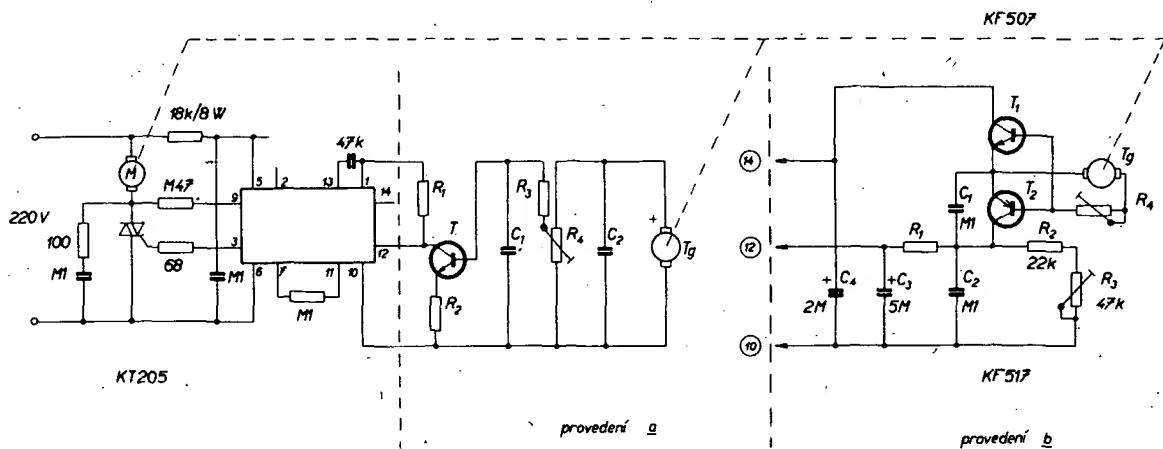
Obr. 1. Řízení teploty změnou rychlosti otáčení motoru ventilátoru



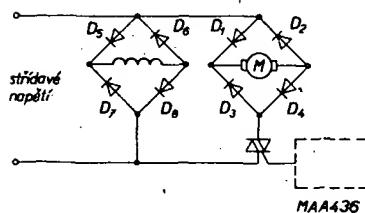
Obr. 2. Obvod zajišťující rozběh motoru



Obr. 4. Zapojení řídicího obvodu s rozdilovým zesilovačem na vstupu



Obr. 3. Zapojení řídícího obvodu s rozdílovým zesilovačem na vstupu



Obr. 5. Řízení stejnosměrného derivačního motoru triakem

určité úrovni regulace funkci regulátoru vnější přidaný tranzistor, který nabíjí kondenzátor  $C_G$  na jistou minimální úroveň napěti, kterou lze nastavit potenciometrem  $R_6$ . Této úrovni pak odpovídá jistý minimální proud motorem a jemu pak určitá minimální rychlosť otáčení.

U některých regulaci, zejména tehdy, má-li motor na hřídeli velkou setrvačnou hmotu, je požadován „měkký“ rozběh po zapnutí. V okamžiku zapnutí jsou kondenzátory (obr. 2)  $C_1$  a  $C_2$  bez napětí a tranzistor  $T$  je uzavřen, neboť nemá na bázi žádné napětí. Úhel otevření triaku je nulový. S postupným nabíjením kondenzátorů se začíná tranzistor  $T$  otevírat a ss napětí na vstupu 12 se zvětšuje, takže se fázové posouvají impulsy na vstupu 3 a proud motorem se postupně zvětšuje. Proud se ustálí tehdy, otevře-li se tranzistor  $T$  až do saturace. Pak se na vstupu 12 integrovaného obvodu MAA436 uplatní pouze regulační napětí z děliče (dáno nastavením potenciometru 15 k $\Omega$ ). Podobnou regulaci lze uplatnit i v zapojení s tzv. uzavřenou smyčkou. Doba rozběhu je závislá převážně na časové konstantě dané odpory  $R_3$ ,  $R_2$ ,  $R_1$  a kondenzátoru  $C_1$ . Kondenzátor  $C_1$  se uplatňuje iží méně.

Stabilizace rychlosti otáčení motoru je

nutná zpravidla tehdy, má-li se zajistit pravidelný chod motoru při proměnném zatížení na hřídeli. Uzavřená zpětnovazební smyčka zdánlivě zvětšuje krouticí moment na hřídeli motoru, zejména při změně rychlosti otáčení. K zajistění uzavřené zpětnovazební smyčky je nutné převést skutečnou rychlosť otáčení motoru na tzv. chybově napětí, které se zavádí do regulačního členu, kterým je v našem případě integrovaný obvod MAA436. Nejpoužívanějším prvkem k získání chybového napětí je tachogenerátor, což je dynamo, obvykle cejchované, které dává ss napětí při otáčení na hřídeli. Umístíme jej s motorem na společný hřídel. Bývá obvyklé, že tachogenerátor je mnohdy až na hřídeli, na jehož rychlosti otáčení nejvíce záleží, tedy od motoru až za převodem a spojkou. Teoreticky je možné použít k získání chybového napětí i kotouč, který zakrývá při otáčení fotonku. Získané impulsy mají pak kmitočet úměrný rychlosti otáčení motoru. V kmitočtovém detektoru přeměníme tyto impulsy na stejnosměrné napětí. Tohoto způsobu se však užívá zřídka.

Na obr. 3 jsou dva způsoby připojení tachogenerátoru. V případě a se řídí proud do motoru změnou ss napětí na výstupu tachogenerátoru. Potenciometr  $R_1$  slouží k nastavení rychlosti otáčení motoru. Zvětší-li se rychlosť motoru, je na výstupu tachogenerátoru větší ss napětí, které otevře více tranzistor  $T$ , to má za následek, že se zmenší napětí na vstupu  $IO$ , čímž se fázově posunou řídící impulsy, omezí se proud do motoru a zmenší se rychlosť otáčení motoru. Při rozbehu se naopak dostává na vstup  $12$  integrovaného obvodu takové stejnosměrné napětí (přes  $R_1$ ), které by mělo stačit na výstupu k plnému otevření triaka a plnému proudu do motoru. Kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$  zajišťují stabilitu soustavy vůči kmitání.

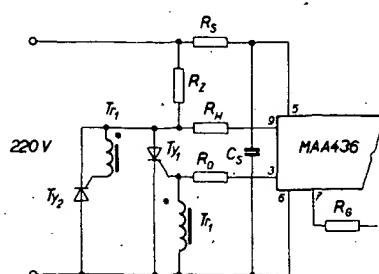
Při provedení podle obr. 3b je použit kmitočtově citlivý tachogenerátor. Změně rychlosti otáčení neodpovídá změna ss napětí, ale změna kmitočtu. Při každé změně napětí z tachogenerátoru se nabíjí a vybíjí kondenzátor  $C_1$  přes tranzistory  $T_1$  a  $T_2$ . Nabíjení  $C_1$  se nabíjí i kondenzátor  $C_2$ , který

se pomalu vybíjí přes odpory  $R_2$  a  $R_3$ . Střední napětí na  $C_2$  je po filtrace členy  $R_1$  a  $C_3$  stejnosměrným řídicím signálem pro MAA436. Z výstupu 14 se odebírá napětí k napájení obou tranzistorů  $T_1$  a  $T_2$ .

Mnohdy je úroveň řídicího napětí tak malá, že k řízení integrovaného obvodu MAA436 nestačí. Tehdy je nutné připojit na vstup  $1/2$  ještě další zesilovač, nejlépe rozdílový, jenž je zjednodušeně naznačen na obr. 4. Jeho dva tranzistory lze napájet z výstupu  $1$  integrovaného obvodu. Bází tranzistoru  $T_2$  pak použijeme pro vstup řídicího signálu.

Při řízení stejnosměrného derivačního motoru musíme ještě řízené napětí usměrnit, než jím můžeme napájet kotvu motoru. Stejnosměrné napětí při buzení se obvykle usměrnívá zvlášť ( $D_1$  až  $D_4$  na obr. 5).

U všech popsaných zapojení jsme předpokládali, že jako řídící člen je použit triak. Triak lze nahradit dvěma antiparalelně zapojenými tyristory. Každý z nich reaguje pak vždy jednu půlperiódou. Aby i na řídící elektrodě druhého tyristoru byl kladný, fázově se posouvající impuls, musíme do zapojení přidat ještě transformátor se dvěma vinutími (převod 1:1), který přenese kladnou náběžnou hranu. Vlastnosti takto spojených dvou tyristorů jsou stejné jako vlastnosti jednoho triaku (obr. 6).



Obr. 6. Náhrada triaku dvěma tvristory

# Třípásmová jakostní reproduktoričková soustava

Ing. Jaroslav Navrátil

Popsaná třípásmová reproduktoričková soustava se od běžných soustav liší tím, že

- byly použity kmitočtové výhybky v sériovém řazení, zmenšující vliv zkratek v některém pásmu;
- do soustavy byl organicky vřazen obvod  $LR$  pro tichý poslech, umožňující plnou reprodukci hlubokých tónů při zmenšené hlasitosti reprodukce;
- tlačítkovými přepínači lze odpojit reproduktory libovolného (jednoho nebo dvou) pásmá a tak zkontrolovat kvalitu reprodukce zbylých (dvou nebo jednoho) pásem.

Hlavním požadavkem při návrhu a konstrukci byla kvalita reprodukce, proto byla zvolena poměrně rozumná skříň (145 l čísloho obsahu) a nejlepší reproduktory, které lze získat na našem trhu. Výhybky byly zhotoveny ze vzduchových cívek a papírových kondenzátorů. Strmost boků jejich charakteristiky je (mimo pásmo propustnosti) 12 dB/okt.

Subjektivní dojem z reprodukce je při použití jakostních akustických zdrojů velmi dobrý.

Velká pozornost byla věnována soustavě i po stránce estetického vzhledu. V daném případě byl vzhled přizpůsoben bytové stěně typu „Radikál“.

## Technické údaje

Počet pásem:	3.
Dělící kmitočty:	937 a 5 000 Hz.
Imenovitá impedance soustavy:	15 $\Omega$ .
Celkový kmitočtový rozsah soustavy:	20 Hz až 16 kHz.

Zatížitelnost soustavy:

- a) hudební příkon 72 W,
- b) stálý příkon 36 W,
- c) sinusový signál 25,6 a 5 W.

Potlačení výkonu při tichém poslechu:

- 16,5 dB.
- 84 cm (výška)  $\times$  57 cm (šířka)  $\times$  36,5 cm (hloubka).

Hrubý objem skříně:

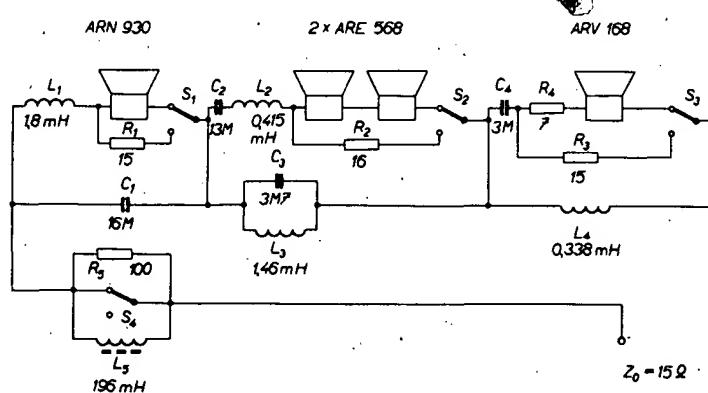
- 174 l.

Čistý objem skříně:

- 145 l.

Hmotnost:

- asi 30 kg.



Obr. 1. Sériové řazení výhybek pro reproduktory (příklad pro třípásmovou soustavu)



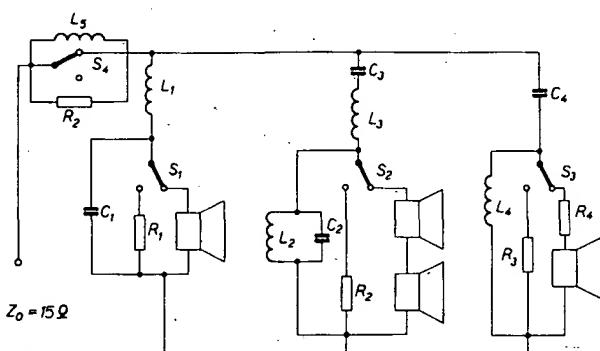
Výhybka pro vysoké tóny je realizována obvodem  $L_4 C_4$ . Spínačem  $S_3$  je možné reproduktor vyřadit jako v předchozích případech. Odpor  $R_4$  doplňuje odpor kmitační cívky ( $Z_0 = 8 \Omega$ ) na požadovaný odpór 15  $\Omega$ ; současně zmenšuje rozdíl v citlivosti vysokotónového reproduktoru (92 dB) vzhledem k nízkotónovému (88 dB) asi o 3 dB (tedy na citlivost 89 dB). Odpor současně do jisté míry kompenzuje pokles signálů nejvyšších tónů, vyvolané indukčností vinutí kmitační cívky vysokotónového reproduktoru.

Všechny výhybky se chovají jako praktický zkrat pro signály kmitační vnitř a jako odpór 15  $\Omega$  uvnitř propustného pásmá; proto musí být řazeny do série. Takovéto zapojení vzniklo z klasického zapojení podle obr. 2 tím, že v matematických vzorcích i v zapojení bylo

- napětí zaměněno proudem,
- proud zaměněno napětím,
- odpór zaměněn vodivostí,
- cívka zaměněna kondenzátorem,
- kondenzátor zaměněn cívkou.

Jak je vidět ze zapojení na obr. 2, každá z výhybek v něm použitých se chová jako velmi vysoký odpór pro signály kmitační vnitř propouštěného pásmá, a odpór rovný 15  $\Omega$  uvnitř výhybky, tedy musí být na rozdíl od obr. 1 fazeny paralelně.

Zapojení podle obr. 1 a 2 jsou vzájemně duální, výše uvedenými záměnami jsme získali obvod naprostě stejných vlastností, avšak jiného zapojení. Protože výkonové tranzistorové stupně se silnou zápornou zpětnou vazbou se snaží udržet na výstupu konstantní napětí bez ohledu na zátěž, při zkrate v obvodu reproduktoru hrozí nebezpečí zničení výkonových tranzistorů nadměrným proudem. U zapojení podle obr. 1 je pravděpodobnost zkratu mezi zatěžovacími

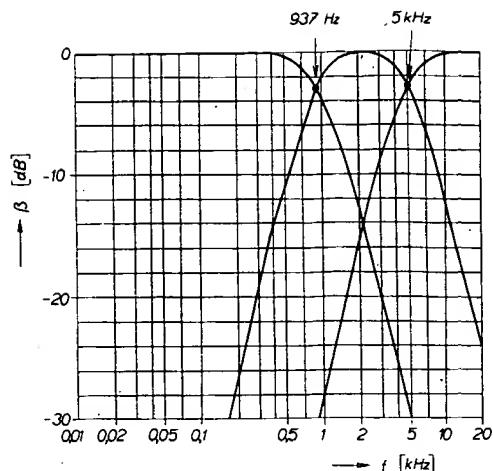


Obr. 2. Paralelní (klasické) řazení výhybek pro reproduktory (příklad pro třípásmovou soustavu)

svorkami menší a proto mu byla při návrhu konstrukce dáná přednost před zapojením na obr. 2.

Způsob určení členů libovolné výhybky pro nízké, střední a vysoké tóny paralelního nebo sériového typu je uveden v tab. 1. Podle ní mohou být navrženy výhybky pro reproduktoričkové soustavy s libovolným počtem pásem (v praxi dvě až čtyři) se strmostí boků 6 nebo 12 dB/oktavu.

Kmitočtová charakteristika výhybek je znázorněna na obr. 3. Po připojení soustavy k standardnímu zdroji hudebního signálu se energie signálu rozdělí asi v následujícím poměru:



Obr. 3. Kmitočtová charakteristika výhybek pro třípásmovou soustavu

- nízkotónový trakt ..... 78 %,
- středotónový trakt ..... 19 %,
- vysokotónový trakt ..... 3 %.

Z tohoto hlediska byly vybrány také typy reproduktorů. Soustava je schopna vyzářit asi 72 W hudebního výkonu a asi 36 W stálého výkonu za předpokladu, že je k ní připojen zdroj signálu se spektrem výkonu, rozloženým podle ČSN 368261. Stálý výkon signálu sinusového průběhu, který je soustava schopna vyzářit, je:

- 25 W v pásmu 20 až 937 Hz,
- 6 W v pásmu 937 až 5 000 Hz,
- 5 W v pásmu 5 000 až 20 000 Hz.

Obvod  $L_s R_s$  na obr. 1 dovoluje při rozpojení spínače  $S_4$  tzv. tichý poslech. Při něm jsou střední a vysoké tóny od jistého kmitočtu (asi 200 Hz) zeslabeny o 16,5 dB, protože elektrický signál jde do soustavy jen přes odpor  $R_s$  (zde 100  $\Omega$ ). Od kmitočtu 250 Hz směrem k nízkým kmitočtům prochází elektrický signál také cívka  $L_s$  a při kmitočtech okolo 20 Hz prochází touto cívkou většina výkonu elektrického signálu. Na kmitočtu 20 Hz potlačuje obvod  $L_s R_s$  signál již jen asi o 6 dB a to především díky činnému odporu vinutí cívky  $L_s$ . Signál o kmitočtech kolem

20 Hz je tedy vůči všem signálům až do kmitočtu 250 Hz zdůrazněn o asi 10 dB. Stisknutím tlačítkového spínače  $S_4$  začne tedy pracovat obvod  $L_s R_s$ , reprodukce se podstatně ztíší, přičemž hluboké tóny jsou zeslabeny podstatně méně než střední a vysoké. Reprodukce za tohoto režimu je tichá, avšak plná, neochuzená o hluboké tóny a hodí se pro poslech programů v pozdních večerních hodinách. Charakteristika obvodu  $L_s R_s$ , ukazující, jak jsou zdůrazněny signály nízkých kmitočtů, je na obr. 4.

#### Praktické provedení reproduktoričkové soustavy

Skříň byla zhotovena z překližky tloušťky 12 mm. Protože pro skříň o tak velkém objemu by poddajnost stěn této tloušťky byla příliš velká (stěny skříně se nesmějí chvět), byla skříň na mnoha místech vyztužena zevnitř laťkami 30 x 20 mm. Tyto laťky byly také použity pro kolmé spojení dvou stěn skříně, tj. v úhlu podle obr. 5.

Celá skříň se skládá z následujících částí:

- vlastní skříň,
- zadního víka,
- víka vnitřní skříně pro středotónové a vysokotónové reproduktory,
- bočních ozdobných pásků,
- masky hlubokotónového reproduktoru,
- masky středotónových a vysokotónového reproduktoru.

Orientační rozměry vlastní skříně jsou na obr. 6. Pro reproduktor ARN 930 je doporučen obsah skříně 100 až 180 l, v mém případě byl zvolen obsah skříně asi 145 l. Je samozřejmě možné se od uvedených rozměrů odchýlit nahoru i dolů, je třeba však pamatovat, že při zmenšení obsahu skříně se zvyšuje rezonanční kmitočet nízkotónového reproduktoru a reprodukce nízkých tónů se zhrouší.

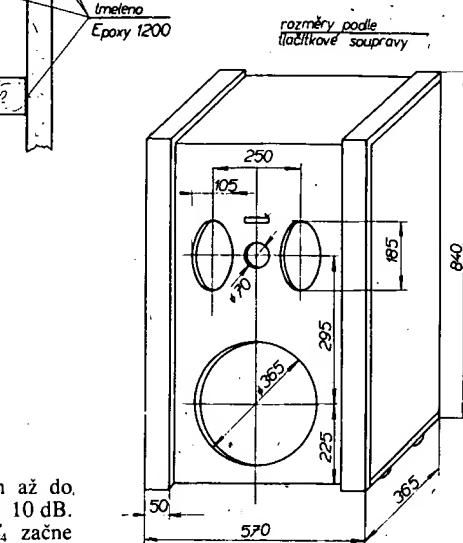
Celá skříň je pečlivě slepena tmelem Epoxy 1200 a je dbáno na to, aby neměla netěsnosti.

Vnitřek skříně je akusticky zatlumen molitanem tloušťky asi 20 mm (velké rovné plochy) nebo vatou (na malých plochách a v úhlech). Jako lepidlo byl použit Alkapren.

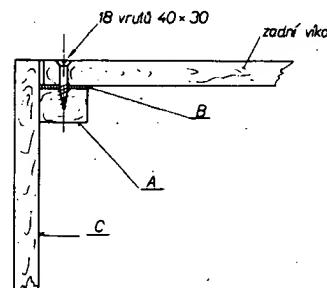
Zadní víko skříně je rovněž zhotoveno z překližky tloušťky 12 mm a zesíleno čtyřmi žebry z prkénka 40 x 10 mm, mezi něž je později nalepena Alkaprenem vata. Víko je dobře utěsněno vložením proužku molitanu tloušťky 5 mm mezi skříň a víko a připevněno dostatečným množstvím (18 kusů) vrutů podle obr. 7.

Víko vnitřní skříně, v níž jsou umístěny středotónové a vysokotónový reproduktory,

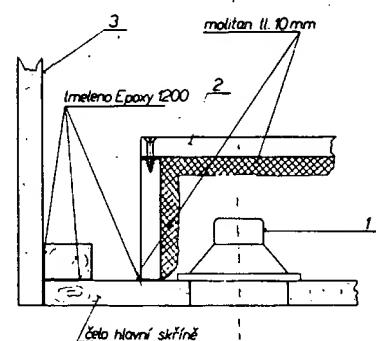
Obr. 5. Příklad spojení a vyztužení dvou kolmých stěn reproduktoričkové skříně



Obr. 6. Základní rozměry reproduktoričkové skříně (kryty reproduktoru nekresleny)

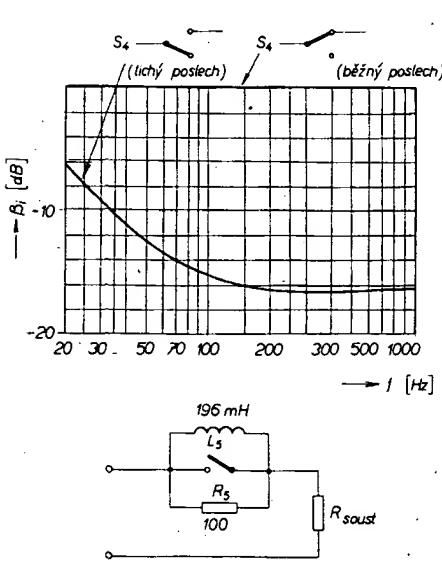


Obr. 7. Upevnění a utěsnění zadního víka. A – výztuha laťkou 20 x 30 mm po celém obvodu zadní stěny, B – molitan tl. 5 mm, připevněný na výztuhu, C – boční (spodní, vrchní) stěna

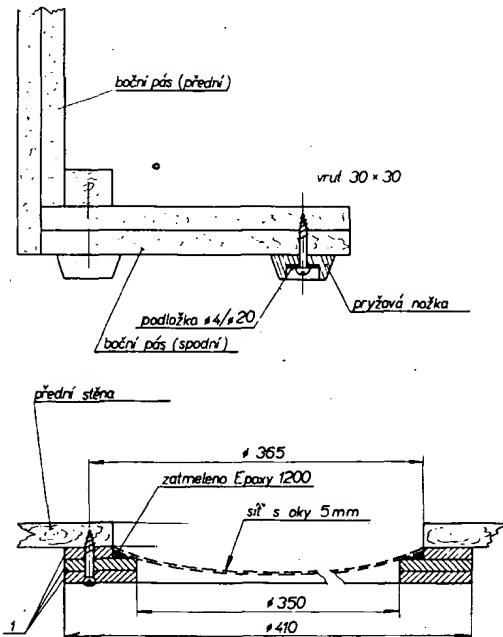


Obr. 8. Způsob utěsnění a zatlumení vnitřní skříně pro středotónové a vysokotónový reproduktory. 1 – prostor pro středotónové a vysokotónový reproduktory, 2 – víko vnitřní skříně, 3 – bok hlavní skříně

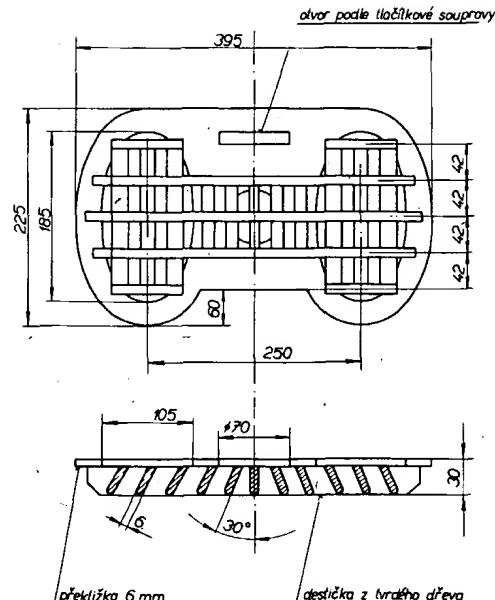
je zhotoveno z překližky tloušťky 8 až 10 mm a přišroubováno ke skříni vruty, přičemž prostor ve vnitřní skříni musí být od prostoru s nízkotónovým reproduktorem bezpečně oddělen, aby tlak vzduchu, vyvolaný nízkotónovým reproduktorem „nepumpoval“ mem-



Obr. 4. Charakteristika a zapojení obvodu pro tichý poslech



### Obr. 9. Způsob upevnění bočních ozdobných pásů a nožek



Obr. 11. Provedení masky středotónových a vysokotónového reproduktoru

bránami středotónových reproduktorů, což by mělo za následek intermodulační zkreslení. Utěsňení je zřejmé z obr. 8.

Boční ozdobné pásy se skládají ze dvou částí - horní a přední, která je slepena z prknek  $50 \times 15$  mm do tvaru šibenice, a spodní, na níž jsou přišroubovány prýzové nožky, získané úpravou vanových zátek o  $\varnothing 50$  mm (odřezáním oček pro řetízky). Způsob upevnění bočních pásků a nožek je na obr. 9. Horní a přední pásy jsou upevněny obdobně. Po zhotovení byly horní, přední a částečně i spodní ozdobné pásy polepeny mahagonovou dýhou.

Maska hlbokotónového reproduktoru je zhotovená slepením 24 segmentů (výsečí 45°) překližky tloušťky 6 mm a po zaschnutí byla pokryta rovněž mahagonovou dýhou. Tvar segmentu a řez stěny masky je na obr. 10. Průzvučná stěna masky je realizována ze železného pletiva s oky asi 5 mm (průměr drátu asi 0,7 mm), které je vhodné po vyštíření do kruhu pomasazit nebo pokadmirovat. Hotovou stěnu pak vlepíme tmelem Epoxy 1200 do dřevěného kruhu masky.

Maska středotónových a hlubokotónového reproduktoru je zhotovena z překližky tloušťky 6 mm (základna) a z prkénka z tvrdého dřeva  $30 \times 6$  mm, která tvoří žebra, rozptylující zvuk středotónových a vysokotónového reproduktoru. Její výkres je na obr. 11. Před nalepením žeber na základnu je nutné pokrýt základnu mahagonovou dýhou.

Obě masky jsou k tělesu skříně připevněny mosaznými vruty s čočkovou hlavou, jejíž čelní plocha je vyleštěna.

Povrchová úprava skříně spočívá ve vytmelení případných nerovností a dolíků, vybroušení tmelu a následném nátěru základní bílou barvou. Konečného efektu dosáhneme nastříkáním bílým matným venkovním lakem „Unimat“. Vnitřek skříně natřeme zředěným bezbarvým lakem.

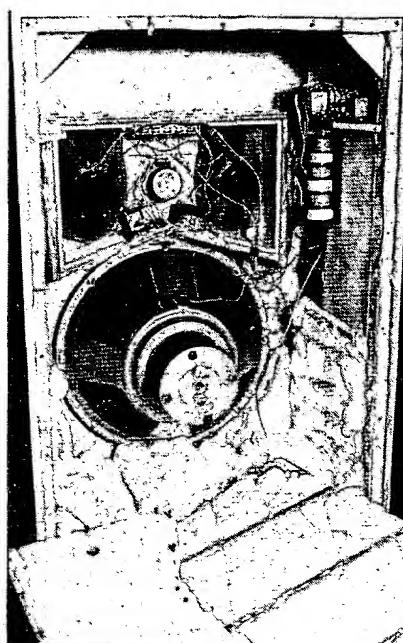
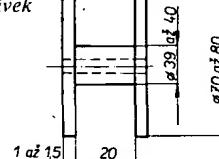
Ozdobné části skříň, zejména ty, které jsou pokryty mahagonovou dýhou, natřeme třikrát bezbarvým lakem po předchozím nečlívém vybroušení skelným papírem.

pevnění výrobcem skleným papírem.  
- zadní víko můžeme rovněž natřít zředěným bezbarvým lakem.

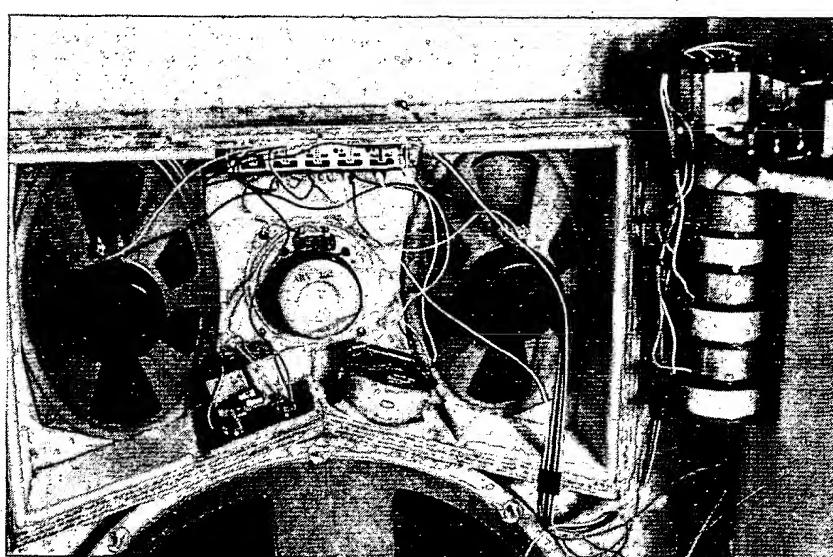
### Tabulka cívek

Cívka	Počet závitů	Drát o Ø	Pozn.
L <sub>1</sub>	210	0,6 mm	do dutiny
L <sub>2</sub>	100	0,6 mm	cívky L <sub>5</sub> vle-
L <sub>3</sub>	188	0,6 mm	peno ferito-
L <sub>4</sub>	93	0,6 mm	vé jádro
L <sub>5</sub>	1600	0,6 mm	

Kosova civek



Obr. 13. Skříň bez zadní stěny



Obr. 12. Detail vnitřního uspořádání

### Data reproduktorové soustavy

Reproduktořovou soustavu se nepodařilo změřit v akustické komoře. Subjektivní zkoušky byly realizovány s měřicí gramofonovou deskou Supraphon 1 19 1086 a stereofonním gramofonem SONY PE 1800A. Výstupní napětí bylo zesilováno stereofonním zesilovačem SONY TA 1010 o výkonu  $2 \times 15 \text{ W}$  (sinus). Měřicí deska obsahuje signály o kmitočtech 40 Hz až 16 kHz; všechny byly dobré slyšitelné. Rezonanční kmitočet nízkotónového reproduktoru se jeho uzavřením do skříně 145 Izvýšil z 18 Hz na (asi) 30 Hz. Vrchol rezonanční křivky zatížené soustavou je vlivem malého činitele jakosti ( $Q_{\text{ef}} = 1/\sqrt{2} = 0,705$ ) plochý a lze předpokládat, že velký průměr reproduktoru (průměr koše 390 mm, aktivní průměr membrány asi 320 mm) dovolí účinně vyzářit i kmitočty 15 až 20 Hz.

Poslechové zkoušky s kvalitním gramofonem SONY PE 1800A (rozsah 10 Hz až 20 kHz) a zesilovačem SONY TA 1010 na vybraných gramofonových deskách potvrdily dobré reprodukční schopnosti soustavy. Je nutno říci, že obsah nízkých kmitočtů pod 40 Hz je v běžném hudebním pořadu malý (asi 2 % v případě symfonické hudby) a na mnoha deskách s méně kvalitním záznamem chybí. Dobré vlastnosti reproduktorové soustavy se tedy uplatní jen tehdy, je-li zaručena kvalita celého akustického řetězce.

Tab. 1a. Výhybky pro hlubokotónový reproduktor

Rozsah		Zapojení	Vzorec
seriové (obr. 1)	6 dB/okt		$C = \frac{1}{2\pi f_1 R} - 0.159 \frac{R}{f_1}$
seriové (obr. 2)	12 dB/okt		$L = \frac{R}{2\pi f_1 \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f_1}$ $C = \frac{\sqrt{2}}{2\pi f_1 R} - 0.225 \frac{R}{f_1}$
paralelní (obr. 1)	6 dB/okt		$L = \frac{R}{2\pi f_1} - 0.159 \frac{R}{f_1}$
paralelní (obr. 2)	12 dB/okt		$L = \frac{R\sqrt{2}}{2\pi f_1} - 0.225 \frac{R}{f_1}$ $C = \frac{1}{2\pi f_1 R\sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f_1}$

Pozn. V tabulce je  $f$  dělící kmitočet [Hz],  $R$  odpor reproduktoru [ $\Omega$ ],  $L$  indukčnost cívky [H],  $C$  kapacita kondenzátoru [F].

Tab. 1b. Výhybky pro středotónový reproduktor

Rozsah		Zapojení	Vzorec
seriové (obr. 1)	6 dB/okt		$L = \frac{(f_2 - f_1)R}{2\pi f_1 f_2} - 0.159 \frac{R(f_2 - f_1)}{f_1 f_2}$ $C = \frac{1}{2\pi(f_2 - f_1)R} - 0.159 \frac{R}{f_2 - f_1}$
seriové (obr. 2)	12 dB/okt		$L_s = \frac{R\sqrt{2}}{2\pi(f_2 - f_1)R} - 0.225 \frac{R}{f_2 - f_1}$ $C_s = \frac{1}{2\pi f_2 R} - 0.125 \frac{R}{f_2}$ $L_p = \frac{(f_2 - f_1)R\sqrt{2}}{2\pi f_2 f_1} - 0.225 \frac{(f_2 - f_1)R}{f_2 f_1}$ $C_p = \frac{1}{2\pi(f_2 - f_1)R\sqrt{2}} - 0.1125 \frac{(f_2 - f_1)R}{f_2 f_1}$
paralelní (obr. 2)	6 dB/okt		$L = \frac{R}{2\pi f_1} - 0.159 \frac{R}{f_1}$ $C = \frac{1}{2\pi f_1 R\sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f_1}$

Pozn. V tabulce je  $f_2$  horní mezní kmitočet,  $f_1$  dolní mezní kmitočet, oba v [Hz],  $R$  odpor reproduktoru [ $\Omega$ ],  $C$  a  $L$  dosazujeme ve [F] a [H].

Tab. 1c. Výhybky pro vysokotónový reproduktor

Rozsah		Zapojení	Vzorec
seriové (obr. 1)	6 dB/okt		$L = \frac{R}{2\pi f_1} - 0.159 \frac{R}{f_1}$
seriové (obr. 2)	12 dB/okt		$L = \frac{R}{2\pi f_1 \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f_1}$ $C = \frac{\sqrt{2}}{2\pi f_1 R} - 0.225 \frac{R}{f_1}$
paralelní (obr. 2)	6 dB/okt		$C = \frac{1}{2\pi f_1 R} - 0.159 \frac{R}{f_1}$ $L = \frac{R\sqrt{2}}{2\pi f_1} - 0.225 \frac{R}{f_1}$ $C = \frac{1}{2\pi f_1 R\sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f_1}$

Pozn. V tabulce je  $f$  dělící kmitočet [Hz],  $R$  odpor reproduktoru [ $\Omega$ ],  $C$  a  $L$  dosazujeme ve [F] a [H].

### Elektronkový stetoskop

Stetoskopem lze zjistit i začínající „one-mocnění“ strojů, např. motoru nebo transmisních mechanismů automobilu. Diagnóza podle metody „klepe, neklepe“ nefekně mnoho o charakteru technické vady. Od mechanika se tedy vyžadují bohaté zkušenosti a dobrý sluch.

Malý diagnostický elektronkový stetoskop, vyvinutý v SSSR, umožňuje zjistit dostatečně přesné místo a charakter vady prakticky každému řidiči. Nový přístroj zachycuje vibrace součástek motoru o kmitočtu od 200 do 5 000 Hz o rozdílu pouhých 5 dB. Stetoskop pracuje na principu přeměny mechanických výkyvů v elektrické a potom ve

zvukové signály. Jeho sluchátka využívají všechny místní šumy.

S pomocí přístroje lze zjišťovat technické vady motorů a transmisních mechanismů, anž se vymontují z automobilu.

Podle Tiskového zpravodajství Čs.-sovětské obchodní komory

### Nový elektronický učící stroj

Na základě konkursu k oslavám 50. výročí založení odborného sovětského radioelektronického časopisu Radio byl vyznamenán cenou Radia nový elektronický učící stroj Ekzamenator. Jeho konstrukce navazuje na již dříve vyřešený stroj Sibirjak. Nový stroj může obsahovat až 125 programových souborů pro každou učební osnovu. Celkový počet programů je až 10 000.

Je zhotoven z relé, skupinových tlačítek, telefonní číselnice a paměti; v elektronických obvodech jsou použity polovodičové diody, odpory, kondenzátory a signální žárovky.

Ekzamenator se bude používat hlavně pro docházkové kurzy o radioelektronice, organizované v působnosti DOSAAF. Podrobný návod na konstrukční zhotovení je uveřejněn v sovětském časopise Radio 1975, čís. 7, str. 17 až 19.

PŘIPRAVUJEME  
PRO VÁS

Univerzální skříňka na přístroje  
Generátor funkcí  
Elektroluminiscenční displeje  
Dálkový příjem TV v pásmu UHF

# ŠKOLA měřicí techniky

Ing. Jiří Vackář, CSc.

## I. Úvod

Měření je nezbytnou složkou práce i zájmu každého amatéra, poněvadž je spolehlivým prostředkem k získání počátečních informací o součástkách a jejich pracovních podmínkách, k zjištění a nastavení optimální funkce využitelného zařízení a k objektivnímu zhodnocení výsledků práce. Čím je amatér pokročilejší a zkušenější, tím více cítí potřebu co nejpresněji získat funkční podmínky svého zařízení a tím více hledá možnosti, jak získat prostředky a znalosti z oblasti měřicí techniky. Mezi odběrateli našeho časopisu je mnoho těch, kteří upozornovali redakci na potřebu soustavnějšího úvodu do měřicí techniky, zejména pro mladší amatéry. Proto zařazujeme nyní tuto „školu“ jako pravidelnou součást našeho časopisu a doufáme, že tím splníme přání všech, kteří cítí v tomto směru nedostatek soustavných informací, a že získáme zájem většiny našich čtenářů.

Není ovšem snadné sestavit náplň školy měřicí techniky tak, aby uspokojila všechny. Učebnice elektronické měřicí techniky pro odborné a vysoké školy mají stovky a tisíce stran a náročnou matematiku, časopisy speciálně pro tento obor vydávané u nás i v zahraničí přináší každý měsíc stovky stran nových poznatků. Nikdo tedy nemůže při omezeném rozsahu této přílohy počítat s tím, že by zde našel odpověď na každou otázku.

Proto jsme se rozhodli vycházet především z běžných potřeb amatérů a zahrnout do této školy především ty statí, které mohou být pro amatéra nejuzitečnější.

Vezmeme-li tedy jako východisko celkový přehled tematických oblastí amatérské činnosti, zjistíme, že dnešní radioamatérství má (nejen v ČSSR, ale všude ve světě) několik charakteristických tematických oblastí, které souvisejí se společenskými funkcemi amatérství, se zvyšováním brannosti, s podporou technicko-ekonomickej iniciativy i s přípravou odborných kádrů. Mezi tyto oblasti patří zejména oblast radiokomunikací, rozhlasové a nf techniky, televizní techniky, výpočetní techniky, automatizace a aplikace elektroniky v ostatních oborech. Přitom je známou zkušeností, že amatér ve všechn těchto oblastech často plní úlohu rozvědčíka, tj. že nalézá a bud dosud neobjevené a neuspokojené společenské potřeby, nebo nové možnosti jejich uspokojení, řeší takto vzniklé technické úkoly na elementární a jednoduché úrovni a tak ukazuje možnosti dalších řešení na úrovni profesionální. Proto bychom měli do naší školy zahrnout především nejzákladnější a nejjednodušší měřicí metody a popisy jednoduchých přístrojů ze všech uvedených tematických oblastí. Ze současných nejprogresivnějších směrů měřicí techniky bychom pak měli do „školy“ zahrnout ty, které jsou pro amatéra přístupné a které se mohou nejvíce podílet na zvýšení produktivity a efektivnosti jeho práce.

Budeme proto v tomto smyslu hovořit o měřicích metodách a přístrojích:

1. pro měření elektrického proudu, napětí a výkonu, a to ss, nf i vf;
2. pro měření vlastností pasivních prvků obvodů ( $R$ ,  $L$ ,  $C$ ,  $Z$ );
3. pro měření antén a napájecích vedení;

4. pro měření vlastností elektrických prvků (elektronek, tranzistorů,  $IO$ );
5. pro měření kmitočtů, kmitočtového spektra a časových průběhů elektrických signálů;
6. pro měření vlastností přenosových cest a funkčních celků, přenášejících elektrický signál;
7. pro měření neelektrických veličin elektronickými prostředky.

Dříve než se venujeme konkrétním měřicím metodám podle této osnovy, musíme si ještě ujasnit některé základní zásady a pojmy z obecné teorie měření, abychom měli pevnější základ pro další úvahy a abychom se oprostili od některých široce zakorveněných omyleů.

## II. Základní zásady a pojmy měřicí techniky

Především je si třeba ujasnit, co to znamená měření. *Měření je činnost, jíž se zjišťuje vhodným zařízením velikost určité vlastnosti nebo účinku určité hmotné skutečnosti (měřeného objektu).* Tato velikost je pak vyjádřena číselně pomocí předem známých jednotek. Definice je samozřejmě příliš obecná, než aby mohla být bezprostředně užitečná, ale přesto z ní vyplývají důležité důsledky:

1. Měřením zjištujeme vždy vlastnosti nebo účinky nějaké skutečnosti, např. magnetické účinky elektrického proudu, elektrostatické účinky elektrického náboje, změny elektrického proudu vyvolané zařazením odporu do obvodu apod., a z těchto účinků pak usuzujeme na jejich příčinu. I když tedy v těchto případech hovoříme zkráceně o měření elektrického proudu, elektrického náboje nebo elektrického odporu, jde vždykoměření nepřímo, k jehož správnému vyhodnocení musíme znát příslušné fyzikální zákonitosti o vztahu mezi uvedenými příčinami a následky. Je pravda, že nám ve většině případů výrobce měřicích přístrojů a zařízení ušetří námahu tím, že stupnice přístroje označí přímo v jednotkách měřené veličiny. Taková stupnice je však platná pouze za určitých vymezených podmínek, pro které byla určena a která je třeba znát.

Čím dokonalejší měřicí přístroj máme, tím dokonalejší musíme též rozumět způsobu jeho činnosti a znát vlivy naří působící, abychom mohli plně využít jeho přednosti.

2. Měření je vlastně proces získávání a zpracování informací, při němž zjištujeme působení (účinek) měřených skutečností a určujeme velikost měřené veličiny tak, že je převádíme na účinek jiný, přímo vnitratelný našim smysly. Každý měřicí přístroj se proto skládá ze tří hlavních funkčních dílů: ze vstupní části, obsahující čidla nebo elektrické obvody reagující na měřenou veličinu, dále z části zpracovávající takto získaný signál, a konečně z části výstupní, která dává informaci člověku; tato výstupní část může pak dát pouze informaci binární (ano-ne, dobré-spatné, jde-nejde), nebo informaci spojitu relativní (větší-menší, zvětšuje se-změnuje se) nebo konečně informaci absolutní číselnou (ručkový přístroj s číslicovou stupnicí, digitální displej). Přístroje této třídy skupiny jsou měřicí přístroje v plném slova smyslu,

předchozí dvě skupiny přístrojů nazýváme přístroje indikační nebo signalační.

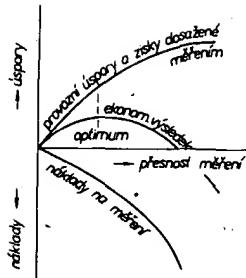
3. Protože ve všech oblastech hmotného světa platí obecný zákon akce a reakce, tj. zákon o vzájemném působení jednotlivých prvků hmotné skutečnosti, vyplývá z něho pro nás důsledek, že i při každém měření dochází k vzájemnému působení mezi měřicím zařízením a měřeným objektem, a že se tedy použitím měřicího zařízení mění měřená skutečnost. Proto bude vždy při měření – i při měření nejpresnějším měřicím přístrojem – velikost měřené veličiny poněkud jiná než je v době, kdy měřicí zařízení není připojeno. Velikost této odchylky (chyby měření) závisí obvykle na tom, jak velká je energie, odebraná (nebo dodaná) měřicím zařízením z měřeného objektu, v poměru k celkovému toku nebo zásobě energie v měřeném objektu. Tuto chybu můžeme proto zmenšit na přijatelnou míru použitím měřicích přístrojů a metod s minimálním odběrem energie z měřeného objektu. Chyby měření tohoto druhu nazýváme chyby metodické nebo systematické, tj. podmínené systémem příslušné měřicí metody. Tyto chyby je možno korigovat výpočtem, známe-li vlastnosti měřicího zařízení a měřeného objektu.

4. Kromě metodických chyb se při každém měření vyskytují chyby nahodilé, způsobené např. rušivými vlivy vnějších sil, teplotních změn ořesů, nepřesnosti při obsluze měřicího zařízení apod. Tyto chyby je možno zmenšit odstraněním rušivých vlivů, vícenásobným opakováním měření a statistickým zpracováním výsledků (výpočtem průměrných hodnot, sledováním souvislosti mezi naměřenými údaji a změnami vnějších podmínek měření). Velikost nahodilých chyb je možné určit z rozdílu výsledků jednotlivých měření.

5. Každé měření je tedy zatíženo určitou chybou, jejíž velikost závisí na použité metodě měření a na dokonalosti měřicího zařízení. Tato chyba je u hrubých orientačních měření řádu desítek procent a u běžných laboratorních měření řádu jednotek procent, u nejpresnějších vědeckých měření může být řádu tisícin nebo stotisícin procenta. Čím má být měření přesnější, tím je složitější, pracnější a nákladnější. Pro každou práci si tedy musíme určit požadované užitné optimum a potřebnou přesnost, kterou není účelné přehánět. Výchozí zásady tohoto optimálního výsledku v závislosti na požadované přesnosti měření jsou v grafu vyneseny průběhy potřebných nákladů a na druhé straně dosažitelné úspory nebo výnosy a jejich rozdíl – výsledný ekonomický účinek.

V amatérské činnosti se můžou vyskytovat ekonomické úvahy tohoto druhu, ale i pro nás platí zásada, že chceme dosáhnout co největšího účinku při nepříliš velkých nákladech.

6. Potřebnou přesnost měření určíme tedy vždycky podle účelu, který měřením sledujeme. Protože ve většině elektronických



Obr. 1. Ekonomické důsledky zvětšování přesnosti měření

zařízení pracujeme s lineárními obvody, jejichž funkce nedozná při změně základních parametrů součástí nebo provozních podmínek o 10 % podstatnějších změn, postačí při měření veličin těchto obvodů přesnost v rozmezí od 1 do 5 %. Podobně si vymezíme potřebnou přesnost i u digitálních obvodů, u nichž např. při měření napětí budeme připouštět maximální chybu asi 5 % napěťového rozdílu mezi úrovní logické jedničky a logické nuly. Podstatnější potřebujeme měřit zpravidla pouze kmitočty a časové intervaly; měření těchto veličin věnujeme samostatnou část.

7. Vědeckým výzkumem metod a prostředků přesných měření se zabývá věda zvaná metrologie, příslušný výzkumný ústav má ústředí v Bratislavě, pobočné pracoviště v Praze. Do oblasti této vědy patří výzkum měřicích metod, určování jednotek pro měření jednotlivých veličin, výzkum a vývoj normálů a standardů jako srovnávacích jednotek. Součástí činnosti těchto ústavů jsou měřové služby a cejchování některých měřicích přístrojů. Pro nás je v této oblasti důležité, že v ČSSR je nyní poviněn zavedena mezinárodní soustava jednotek SI, podrobnejší určená státní normou ČSN 01 1305 „Veličiny a jednotky v elektrotechnice“. Základními jednotkami této soustavy jsou metr, kilogram (jednotka hmotnosti), sekunda, ampér, kelvin (teplotní stupeň) a kandela (jednotka svítivosti). Od těchto jednotek se odvozují všechny jednotky ostatní. Proto budeme v dalších statích používat přednostně jednotky této soustavy. Pokud se v praxi užívají ještě jednotky starších soustav, uvedeme vždy příslušný způsob přepočtu.

### III. Měření základních elektrických veličin

Základní elektrické veličiny jsou veličiny určující vlastnosti elektrického proudu, tj. proud, napětí, směr proudu nebo kmitočet, příp. obecně průběh proudu a napětí v závislosti na čas. Uděláme si proto malý přehled o metodách a způsobech měření těchto veličin.

1. Měření **stejnosměrného proudu** je nejčastějším měřením v amatérské i profesionální praxi. Jeho prostřednictvím se totiž měří mnoho dalších veličin, jak si později ukážeme, a proto o tomto měření musíme pojednat důkladněji. Stejnosměrný proud bychom mohli měřit pomocí jeho různých účinků – světelných, tepelných atd., nejpřesnější a nejcitlivější výsledky dává však měření na základě jeho magnetických účinků.

Existují tři známé principy měření těchto účinků, a to princip feromagnetický nebo elektromagnetický, při němž proud protékající pevnou cívkou magnetuje pohyblivou železnou kotvičkou, která se pak přitahuje (nebo odpuzuje) k jiné magnetické součásti a tak vytváří pohyb, převáděný na ručku na stupnici. Druhým principem je princip magnetoelektrický, při němž proud protékající pohyblivou (otočnou) cívkou v magnetickém

## ŠKOLA měřicí techniky

### 2

poli trvalého magnetu vytváří sílu, která cívkou otáčí a tím pohybuje ručkou. Třetím principem je princip elektrodynamický, při němž proud protéká dvěma cívkami, jednou pevnou a jednou pohyblivou, a tím vytváří mezi nimi magnetické síly, působící pohyb, který se převádí na stupnici.

Neužívanější a nejcitlivější jsou přístroje na magnetoelektrickém principu, který většina amatérů zná v konstrukční podobě ručkových přístrojů s otočnou cívkou rámečkového tvaru, uloženou ve dvou jehlových čepech a umístěnou v mezeře trvalého magnetu. Na cívce je upevněna ručka ukazující na stupnici, proud do cívky se pak přivádí dvěma spirálovými pružinami, které současně vytvářejí direktivní sílu, vracející cívku a ručku do nulové (počáteční) polohy. Poněvadž síla těchto pružin je přímo úměrná úhlové výkylce z nulové polohy a poněvadž také síla magnetického účinku proudu je přímo úměrná velikosti proudu, je také výkylka cívky přímo úměrná velikosti proudu a stupnice těchto přístrojů jsou lineární, tj. jejich jednotlivé délky jsou stejně velké. Zásluhou nových magnetických materiálů s velkou vnitřní energií (součinem  $BH$ ) je dnes možné i na tomto principu konstruovat přístroje značně citlivější než dříve. Dalšího přírůstku citlivosti (definované velikosti spotřebovaného elektrického výkonu pro plnou výkylku) se dosahuje záměnou jehlových ložisek za závesné uložení, vytvořené velmi tenkými pásky z berylového bronzu. Přístroje se závesným uložením cívky jsou ovšem citlivější na otoky, a proto se používají méně často. Přístroje na principu feromagnetickém i elektrodynamickém spotřebují podstatně více energie, jsou tedy méně citlivé, a proto se používají jen výjimečně tam, kde se uplatní jejich specifické výhody. Mechanická robustnost a otřesuvzdornost elektromagnetických přístrojů je např. předurčuje k použití v palubních deskách motorových vozidel.

Při určitém daném konstrukčním uspořádání magnetoelektrického přístroje, tj. při určité velikosti magnetu a velikosti cívky,

závisí proudová citlivost přístroje na druhu a velikosti pružin a na počtu závitů na otočné cívce. Poněvadž je objem cívky omezen šírkou mezery v magnetu, můžeme dosáhnout větší proudové citlivosti zvětšením počtu závitů jen při současném zmenšení průřezu použitého drátu, tj. za cenu zvětšení odporu cívky a zvětšení úbytku napětí na cívce. Velikost proudu působícího plnou výkylku určuje horní meze měřicího rozsahu měřidla. Není ovšem možné vyrobit přístroj pro rozsah libovolně malý nebo libovolně velký. Omezujícím činitelem je na jedné straně nejmenší průměr drátu, který je možno vyrobit a technologicky zpracovat pro vinutí cívky, a na druhé straně proudovou zatížitelnost spirálových pružin. Nejcitlivější měřicí proud – galvanometry s páskovými závěsy a s otočným zrcátkem místo ručky – mají plnou výkylku při proudu rádu setin mikroampéru, největší proudy přímo měřitelné magnetoelektrickými přístroji bez bočníku jsou rádu desetin ampéru; vlastnosti běžně vyráběných přístrojů na celém světě odpovídají vlastnostem magnetoelektrických přístrojů čs. výroby a jsou uvedeny v tab. 1.

Proud menší než 1  $\mu$ A je možné měřit jen pomocí stejnosměrných zesilovačů, větší proudy (nad základní rozsah měřidla) lze měřit pomocí paralelních odporek, tzv. bočníků, které zapojujeme paralelně ke svorkám měřidla.

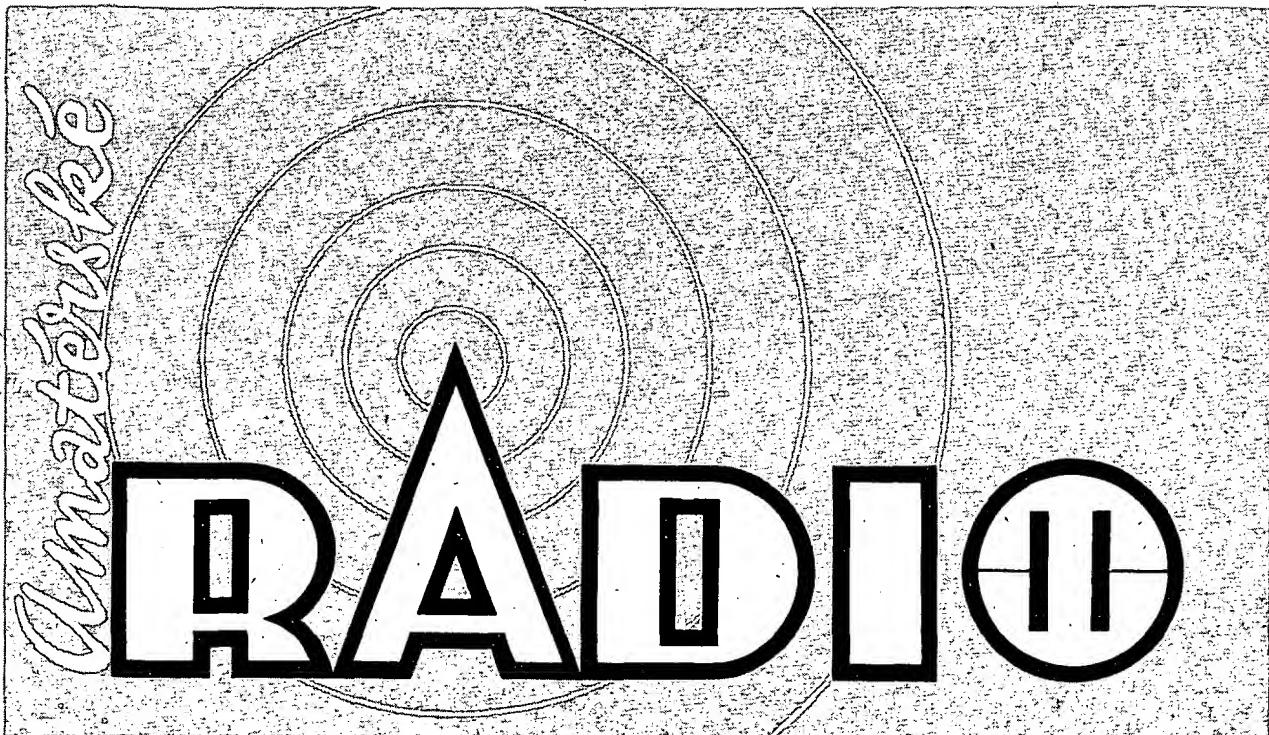
Při měření elektrického proudu se snažíme dosáhnout co nejmenší systematické chyby a co nejmenšího ovlivnění pracovních podmínek obvodu. Proto má být úbytek napětí na měřicí proudu co nejmenší, v ideálním případě nulový, v praktických případech pak rádu jednotek procent celkového napětí v obvodu. Z tohoto hlediska není ovšem použití bočníků příliš výhodné, protože úbytek napětí na měřicí s bočníkem zůstává stejný jako u základního přístroje bez bočníku a spotřebovaná energie se zvětšuje ve stejném poměru, v jakém zvětšujeme měřicí rozsah (což dokumentují poslední řádky tab. 1). Bylo by výhodnější, kdyby se pro každý měřicí rozsah používal samostatný měřicí přístroj, což by ovšem bylo velmi nákladné. Proto se běžně používají několikarozsahové přístroje s přepínatelnými bočníky, nebo dokonce s tzv. univerzálním bočníkem podle

Tab. 1. Mikroampérmetry, miliampérmetry a ampérmetry METRA, MP80 a MP120

Rozsah	Odpor [ $\Omega$ ]	Úbytek [mV]	Spotřebovaný výkon	Konstr. poznámky
25 $\mu$ A	6 000	150	3,75 $\mu$ W	
100 $\mu$ A	1 800	180	18 $\mu$ W	
250 $\mu$ A	260	65	16 $\mu$ W	
1 mA	180	180	180 $\mu$ W	
2,5 mA	50	125	312 $\mu$ W	
10 mA	3	30	300 $\mu$ W	
25 mA	2,4	60	1,5 mW	
1 A	0,06	60	60 mW	
10 A	0,006	60	600 mW	

Tab. 2. Vlastnosti DU 10

Rozsah	Odpor [ $\Omega$ ]	Spád napětí [V]	Spotřebovaný výkon
20 $\mu$ A	15	0,3	6 $\mu$ W
120 $\mu$ A	5,7	0,7	81 $\mu$ W
600 $\mu$ A	1,4	0,86	0,5 mW
3 mA	300	0,9	2,8 mW
12 mA	75	0,9	11 mW
60 mA	15	0,9	54 mW
300 mA	3	0,9	270 mW
1,2 A	0,75	0,9	1,08 W
6 A	0,15	0,9	5,4 W



**SOUTĚŽNÍ**

# **ANKETA**

**ČTENÁŘŮ**

## **VÁŽENÍ A MILÍ ČTENÁŘI,**

připravili jsme pro vás soutěžní anketu, v níž se budete moci vyjádřit ke kvalitě, zaměření a obsahu našeho časopisu. Chceme, abyste svými připomínkami pomohli nám i sobě k tomu, aby časopis byl přitažlivý a aby v jeho obsahu byly články a informace, které vás skutečně zajímají a jsou pro vás všeobecně užitečné.

Vyplňné anketní listky složte, lehce přelepte, opatřete čitelnou adresou a pošlete nejpozději do 28. 2. 1976 na adresu naší redakce. Listky posílejte nevyplaceně; do slosování budou zařazeny pouze ty, které dostaneme do uvedeného data. Listky, které obdržíme později, nebudou ani slosovány, ani použity pro zpracování výsledků.

Na vylosované výherce čekají tyto ceny:

1. cena – televizní přijímač Minitesla v hodnotě 3850 Kčs,
2. cena – rozhlasový přijímač do auta TESLA 2107B (Spider II) v hodnotě 1800 Kčs,
3. cena – rozhlasový přijímač Song automatic v ceně 1450 Kčs,
4. až 8. cena – mikrofon TESLA AMD 200 v hodnotě 180 Kčs.

Dalších 15 vylosovaných čtenářů obdrží knihu.

## **POKYNY PRO VYPLŇOVÁNÍ ANKETNÍHO LÍSTKU**

Způsob vyplňování lístku je popsán u každé skupiny otázek, dodržujte jej a z předtiských odpovědí si vyberte vždy tu odpověď, která je totožná nebo velmi blízká Vašemu názoru. Číslo zvolené odpovědi vepište do čtverčku, který je vpravo vedle každé otázky. K předtiskům odpovědím nic nepřipisujte, s výjimkou otázek, u nichž na tuto možnost upozorňujeme a u nichž jsou k tomu určeny vytěčkovávané řádky. Jiný způsob odpovědí není vhodný, samozřejmě počítá se tyto informace nepřijímá. Všechny dotazníky budou předány výpočetnímu středisku až po slosování ankety; odpovědi na otázky nemají žádný vliv na možnost výhry.

Osobní údaje, na které se ptáme v první části a Vaši adresu potřebujeme pro zpracování ankety a pro případ, že vyhrajete některou z cen. Organizátoři ankety zaručují naprostou diskrétnost, pokud jde o Vaše odpovědi na jednotlivé otázky.

**Vaše redakce Amatérské radio**

**I. OSOBNÍ ÚDAJE (číslo odpovědi uveďte do čtverečku vpravo)**

**1. Pohlaví**

1. muž  
2. žena

**2. Věk (do čtverečků uveďte čísla počet let, jichž jste dosáhl(a) nebo dosáhnete v tomto roce)**

**II. ČTENÁŘSKÉ ÚDAJE (číslo zvolené odpovědi vepište do čtverečku vpravo)**

**9. Kdy jste se stal čtenářem našeho časopisu?**

1. v letech 1951–1955  
2. v letech 1956–1960  
3. v letech 1961–1965  
4. v letech 1966–1970  
5. v letech 1971–1974  
6. v letech 1975–1976

**3. Národnost**

1. česká  
2. slovenská  
3. jiná

**4. Nejvyšší dokončené vzdělání**

1. základní  
2. vyučen v oboru, nižší odborné  
3. střední škola s maturitou  
4. vyšší odborné, pomaturitní  
5. vysokoškolské s diplomem

**5. Velikost místa trvalého bydliště**

1. do 2 000 obyvatel  
2. od 2 001 do 50 000 obyvatel  
3. nad 50 000 obyvatel

**6. Odběrová oblast**

1. hl. město Praha  
2. Středočeský kraj  
3. Jihočeský kraj  
4. Západočeský kraj  
5. Severočeský kraj  
6. Východočeský kraj  
7. Jihomoravský kraj  
8. Severomoravský kraj  
9. Sředoslovenský kraj  
10. Západoslovenský kraj  
11. Východoslovenský kraj  
12. vojenský útvar

**7. Dostáváte se ve svém povolání do styku s technikou, která je blízká elektrotechnice? (Pracujete např. jako elektrikář, odborný pracovník apod.)**

1. ano  
2. ne

**8. Jste členem Svazarmu?**

1. jako amatér-vysílač (OK, OL, RO, ale i RP)  
2. v jiném oboru než 1  
3. nejsem členem Svazarmu

**10. Jak pravidelně sledujete časopis?**

1. čtu všechna čísla  
2. čtu časopis jen občas  
3. čtu časopis výjimečně

**11. Jakým způsobem časopis získáváte?**

1. předplatným u PNS  
2. nákupem v prodejně  
3. předplatným u vojenského distributora  
4. zdarma nebo vypůjčením

**12. Zajímá nás, zda jste spokojen(a) se současným způsobem distribuce časopisu**

1. ano  
2. ne, časopis je doručován opožděně  
3. ne, časopis je doručován nepravidelně  
4. ne, není vždy k dostání  
5. ne, z nějakého jiného důvodu  
6. nemohu posoudit

**13. Uschováváte si časopis?**

1. schovávám si všechna čísla  
2. schovávám si většinu čísel  
3. schovávám si jen některá čísla  
4. časopis si neschovávám

**14. Kolik lidí (včetně Vás) čte jedno číslo časopisu?**  
(počet čtenářů příplňte do čtverečku vpravo)

**15. Které jiné časopisy z oboru jste ještě sledovali (kromě AR)**

1. Radiový konstruktér  
2. Šdělovací technika  
3. Slaboproudý obzor  
4. zahraniční časopisy  
5. sledují pouze Amatérské radio

**16. Zajímá nás také, kde převážně nakupujete radiomateriál pro svou potřebu**

1. u nás v městě  
2. musím do vzdáleného krajského města  
3. převážně v prodejně Radioamatér, Žitná ul. 7, Praha 2,  
popř. v jiné speciální prodejně podniku Domácí potřeby  
4. v prodejnách TĚSLA  
5. v prodejně Svazarmu Praha 2, Budečská ul. (osobně i na  
dobírku)  
6. radiomateriál nekupuji

**17. Domníváte se, že situace v možnosti nákupu součástek pro amatéry se v posledních pěti letech**

1. zlepšila, ale ještě ne dostatečně
2. podstatně se zlepšila
3. nezměnila se
4. zhoršila se
5. nemohu posoudit

2 = více by mi vyhovoval podrobný popis funkce jednotlivých obvodů zapojení bez uvedení matematických vztahů,

3 = vyhovoval by mi podrobný popis s uvedením alespoň základních početních vztahů pro důležité části zapojení,

4 = nemohu posoudit

**III. NÁZOR NA OBSAH ČASOPÍSU AMATÉRSKÉ RÁDIO**

Jak sledujete jednotlivé články a pravidelné rubriky časopisu AR? V následujícím seznamu článků a rubrik zakroužkujte po pravé straně vhodnou odpověď podle tohoto klíče:

- 1 = sleduji s velkým zájmem, doporučuji rozšířit
- 2 = sleduji s velkým zájmem, rozsah mi vyhovuje
- 3 = sleduji s malým zájmem
- 4 = nesleduji

18. Reportáže z organizací, úvodníky

1 2 3 4

19. Informace o možnostech nákupu

1 2 3 4

20. Technicko-obchodní informace o nových výrobcích (přijímače, magnetofony)

1 2 3 4

21. Informace z veletrhů a výstav

1 2 3 4

22. Překlady zahraničních článků, zahraniční schémata

1 2 3 4

23. Zahraniční součásti, jejich vlastnosti, parametry, zapojení vývodů, elektronky, polovodiče

1 2 3 4

24. VKV

1 2 3 4

25. KV

1 2 3 4

26. DX.

1 2 3 4

27. Hon na lišku

1 2 3 4

28. Moderní výzbroj telegrafistů

1 2 3 4

29. Telegrafie

1 2 3 4

30. Naše předpověď

1 2 3 4

31. SSTV

1 2 3 4

32. Inzerce

1 2 3 4

33. Přečteme si

1 2 3 4

34. Četli jsemě

1 2 3 4

35. Jak nato?

1 2 3 4

36. Zopravářského sejfu

1 2 3 4

37. Zajímavá zapojení ze zahraničí

1 2 3 4

38. Čtenáři se ptají

1 2 3 4

39. Dopis měsíce

1 2 3 4

40. Náš interview

1 2 3 4

41. R15

1 2 3 4

42. Můžete uvést, které konstrukce uvedené v rubrice R 15 jste si zhotovil?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. tranzistorový přerušovač (AR 9/73)

2. indikátor potlesku (10/73)

3. poplašná siréna (2/75)

4. zkoušečka tranzistorů (9/74)

5. světelný automat (11/73)

6. krystalka Smaragd (7/74)

7. přípravek pro PU 120 (5/75)

8. uvedené návody nevyužívám

2 = více by mi vyhovoval podrobný popis funkce jednotlivých obvodů zapojení bez uvedení matematických vztahů,

3 = vyhovoval by mi podrobný popis s uvedením alespoň základních početních vztahů pro důležité části zapojení,

4 = nemohu posoudit

43. přijímače

1 2 3 4

44. rozhlas VKV, spec. tunery pro FM, stereofonní vysílání

1 2 3 4

45. záznam zvuku na pásek, magnetofony a mgf zesilovače

1 2 3 4

46. gramofony, přenosky, gramodesky

1 2 3 4

47. nf zesilovače pro Hi-Fi, obvodová technika, korektory, stereofonie, kvadrofonie

1 2 3 4

48. reproduktory, soustavy, ozvučnice, akustická úprava místnosti

1 2 3 4

49. el. hudební nástroje, elektronické doplňky pro hudebníky

1 2 3 4

50. antény KV

1 2 3 4

51. antény VKV pro amatérská pásmá i rozhlas

1 2 3 4

52. televizní antény

1 2 3 4

53. stavba televizorů, jejich zlepšování

1 2 3 4

54. dálkový příjem televize (měniče norem, tunery)

1 2 3 4

55. barevná televize

1 2 3 4

56. měření, popisy měřicích metod, konstrukce přístrojů

1 2 3 4

57. vysílače, transceivery

1 2 3 4

58. průmyslové aplikace elektroniky (automatizace)

1 2 3 4

59. foto, kino, dia (blesky, časové spínače)

1 2 3 4

60. vyučovací stroje

1 2 3 4

61. rádiové řízení na dálku pro modely

1 2 3 4

62. elektronika v motorových vozidlech

1 2 3 4

63. elektronika v domácnosti

1 2 3 4

64. elektronické hry

1 2 3 4

65. popisy a stavební návody jednoduchých zařízení v číslicové technice

1 2 3 4

66. popisy a stavební návody složitých zařízení v číslicové technice

1 2 3 4

67. články umožňující osvojit si číslicovou techniku (jako byla např. Stavebnice číslicové techniky)

1 2 3 4

V časopise uveřejňujeme různé popisy konstrukcí a zajímá nás, zda jste spokojeni s úrovni výkladu nebo zda máte připomínky.

Zvolené odpovědi zakroužkujte podle klíče:

1 = vyhovuje mi stručný všeobecný výklad funkce zapojení,

#### IV. CELKOVÉ HODNOCENÍ ČASOPISU AR

#### 68. Jak hodnotíte náš časopis z hlediska odbornosti?

1. je příliš odborný
2. je málo odborný
3. vyhovuje mi
4. nemohu posoudit

8

71. Od AR 1/76 používáme novou techniku (otosazba, tisk ofsetem). Co o této technice soudíte?

1. je lepší než předchozí
2. je stejná jako v minulém roce
3. je horší než v minulosti
4. nemohu posoudit

1

**69. Jak hodnotíte úroveň časopisu v roce 1975 v porovnání s minulými lety?**

1. úroveň zůstává stejná
2. úroveň se zvyšuje
3. úroveň se snižuje
4. nemohu posoudit

1

72. V následujících řádcích můžete uvést volnou formou, co jste nemohl(a) vyjádřit v anketě a co chcete redakci AR vzkázat

1

#### 70. Jste spokojen se současnou grafickou úrovní časopisu?

1. ano, je velmi dobrá
2. je průměrná
3. úroveň grafické úpravy
4. nemohu posoudit

1

## ZDE PŘELOŽTE:

## **ODESILATEL**

## VYPLŇTE HŮLKOVÝM PÍSMEM

**JMÉNO A PŘÍJMENÍ**

## PŘESNÁ ADRESA

## REDAKCE AMATÉRSKÉ RÁDIO

**11366 PRAHA**

## Jungmannova 24

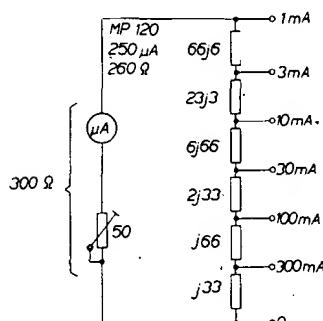
**poštovní schránka 802**

## Poštovné hradí příjemce

obr. 2. Tento příklad ukazuje, jak je možné při základním měřicím rozsahu přístroje 0,25 mA dosáhnout řady dalších rozsahů, přičemž jednotlivé části bočníku jsou pevně spojeny, takže při přepínání rozsahů nevznikají chyby působené přechodovými odpory. Potřebné odpory bočníků můžeme v každém případě snadno určit výpočtem na základě Kirchhoffových zákonů. Jedinou nevýhodou univerzálního bočníku je, že spád napětí při vysších rozsazích je ještě větší, než při použití běžných bočníků, neboť odpory bočníků nižších rozsahů se přičítají k vnitřnímu odporu vlastního přístroje. Proto má např. známý univerzální měřicí přístroj Metra DU 10 při měření ss proudem na různých rozsazích vlastnosti (při plné výchylce ručky) podle tab. 2.

Vidíme tedy, že úbytek napětí je na většině rozsahů téměř 1 V při plné výchylce ručky, což může být zdrojem značných chyb při měření v tranzistorových obvodech s malým napájecím napětím. Chceme-li v těchto obvodech měřit proud s malou systematickou chybou, musíme zvolit měřicí rozsah přístroje tak, aby výchylka ručky odpovídající měřenému údají byla v první třetině stupnice – pak bude úbytek na přístroji jen 0,2 až 0,3 V, což je únosnější. Při měření velkých proudů musíme respektovat i ohřívání bočníku, proud 6 A smíme měřit nejdéle 5 minut.

Pro měření proudu v tranzistorových obvodech bychom potřebovali přístroj s úbytkem napětí menším než 0,1 V. Toho lze dosáhnout jen dvěma způsoby: buď se vzdát nejcitlivějších prudových rozsahů a stavět vícerozsažový přístroj se základním měřidlem 250  $\mu$ A a univerzálním bočníkem pro nejcitlivější rozsah 1 mA podle obr. 2, nebo použít aktivní obvody, tj. zesilovače proudu nebo napětí s tranzistory a integrovanými obvody. Tato druhá cesta je progresivnější a přístroje tohoto druhu nahrazují postupně staré univerzální přístroje s výlučně pasivními součástkami. O vhodných aktivních obvodech bude pojednáno v souvislosti se systémy univerzálních měřicích přístrojů v jedné z dalších statí. Dříve se však ještě zmíníme o způsobech měření ss napětí.



Obr. 2. Miliampérmetr se šesti rozsahy a s univerzálním bočníkem

2. Stejnosměrná napětí se ve většině případů měří magnetoelektrickými přístroji stejně konstrukce jako pro měření proudu, pouze s tím rozdílem, že v zájmu malé spotřeby přístroje používáme co nejcitlivější základní měřidlo (plná výchylka ručky při 10 nebo 20  $\mu$ A) a měřidlo doplňujeme sériově zapojenými předfádnými odpory, jejichž velikost určíme pro každý rozsah měřených napětí z proudové citlivosti měřidla podle Ohmova zákona.

Tab. 3. Vlastnosti DU 10 při měření ss napětí

Rozsah [V]	0,3	3	6	12	30	60	120	300	600
Odpór [MΩ]	0,015	0,15	0,30	0,60	1,5	3,0	6,0	15,0	30,0

## ŠKOLA měřicí techniky

### 3

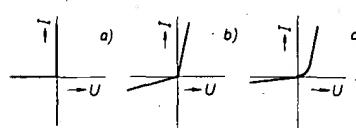
Známý univerzální přístroj Metra DU 10 má základní měřidlo s rozsahem 20  $\mu$ A a má proto při měření ss napětí vlastnosti podle tab. 3.

Odpor, uvedený v tab. 3 je celkový; vlastní odpor měřidla je 15 k $\Omega$ , předfádný odpor pro každý rozsah je proto vždy o 15 k $\Omega$  menší než je odpor, uvedený v tab. 3. Proudová spotřeba je ve všech rozsazích 20  $\mu$ A pro plnou výchylku, proto můžeme měřit přístrojem napětí se zanedbatelnou chybou (menší než 1 %) ve všech obvodech, v nichž protéká proud větší než 2 mA. Spotřeba přístroje je tedy relativně malá, přesto však při měření napětí např. na bázích křemíkových tranzistorů musíme očekávat dosti velké systematické chyby. V poslední době se proto i v přístrojích k měření ss napětí začaly používat aktivní obvody, pomocí nichž lze dosáhnout podstatně lepších parametrů, zejména při měření malých a velmi malých napětí.

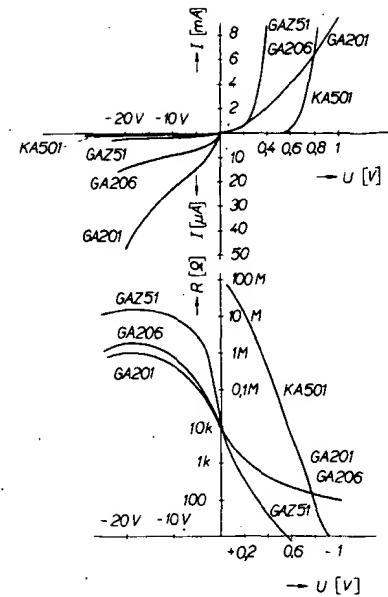
3. *Střídavé proudy a napětí* lze měřit i bez usměrňovačů pomocí měřidel, stavěných na principu feromagnetického, elektrodynamického nebo tepelného, protože u nich nezávisí výchylka ručky na směru proudu, ale pouze na druhé mocnинě tohoto proudu. Tento přístroje ukazují proto vždy efektivní hodnotu napětí nebo proudu nezávisle na jejich časovém průběhu, ovšem za předpokladu, že se ještě neuplatňuje závislost jejich citlivosti na kmitočtu. Přístroje feromagnetické lze použít pro kmitočty jen do 1 kHz, elektrodynamické do 10 až 20 kHz. Přístroje pracující na tepelném principu mohou být dvojí: nejstarší typy využívaly tepelné roztažnosti drátu ohřívaného střídavým proudem a jeho délkovou změnu převáděly na pohyb ručky, byly však málo citlivé (od 100 mA výše), mechanicky i elektricky choulostivé a použitelné pro kmitočty až do 30 MHz. Novější typy pracují na principu termoelektrického článku (topný drát ohřívá termočlánek, jeho napětí se měří milivoltmetrem, citlivost od 10 mA), jsou také málo přetížitelné, použitelné do 100 MHz, drahé a amatérsky je lze zhotovit obtížně.

Z uvedených důvodů měříme střídavé proudy téměř vždy pomocí usměrňovačů a magnetoelektrických přístrojů, které mají proti předchozím výhodu podstatně větší citlivosti a přesnosti.

Přesnost měření pak závisí nejvíce na použitých usměrňovačích, s nimiž se musíme obeznámit podrobněji. Hlavní součástí každého usměrňovače je proudový ventil, tj. součástka, která mění podstatně svou vodivost v závislosti na směru proudu. Ideální proudový ventil by měl mít v propustném směru odpor nulový, v závěrném směru odpor nekonečně velký, takže charakteristika závislosti proudu na napětí by měla tvar podle obr. 3a. Lineárního usměrňení, při



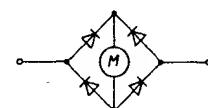
Obr. 3. Ideální a skutečné charakteristiky diod



Obr. 4. Proudové a odporové charakteristiky polovodičových diod

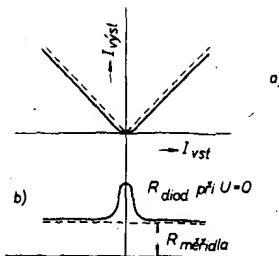
němž je usměrněný stejnosměrný proud přesně přímo úměrný vstupnímu střídavému proudu, se dá dosáhnout i ventilem, jehož odpory v obou směrech budou různě velké a konečné, tedy s charakteristikou podle obr. 3b. Všechny druhy prakticky užívaných ventilů mají však charakteristiky podle obr. 3c, tj. jejich odpory se při přechodu ze závěrné oblasti do propustné nemění skokem, nýbrž spojíte a pomalu. K největší změně odporu pak nedochází při nulovém napětí, avšak až při určitém malém napětí v propustném (předním) směru. Toto napětí je přibližně 0,2 V u ventilů kuproxidových a selenových, 0,3 V u germania, 0,6 V u křemíku a 1 až 2 V u vakuových diod. Charakteristiky běžných diod a průběhy jejich odporu v závislosti na příloženém napětí jsou na obr. 4.

Budeme-li nyní uvažovat o měření střídavého proudu magnetoelektrickým přístrojem M s můstkovým usměrňovačem složeným ze čtyř diod podle obr. 5, snadno pochopíme,



Obr. 5. Můstkový usměrňovač

proč má charakteristika tohoto zapojení odchylky proti čárkovane vyznačenému ideálnímu průběhu (obr. 6a). Výstupní proud je menší než proud vstupního o rozdíl, který vzniká následkem zpětných proudů diod, namáhaných v závěrném směru. Malé proudy se usměrňují nelineárně, protože způsobují jen malé změny v odporech diod, které pak podle obr. 5 tvoří téměř využívaný můstek, takže jen malá část vstupního proudu protéká měřicím přístrojem. Obr. 6b pak ukazuje, jak závisí vstupní odpor zapojení podle obr. 5 na velikosti vstupního proudu. Většina univerzálních měřicích přístrojů má proto pro rozsahy střídavého proudu a napětí jinou stupnici, než pro proud stejnosměrný, a tato stupnice má nelineární průběh se stěsnáným začátkem. To je jistá nevýhoda, jednak v možnosti omylu při zářemě stupnic,



Obr. 6. Proudová a odporová charakteristika můstkového usměrňovače

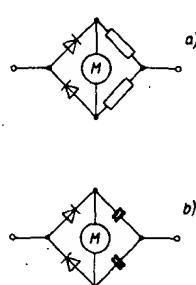
jednak ve zmenšené přesnosti čtení na začátku stupnice. Z uvedených charakteristik můžeme také usoudit, jakým způsobem bychom se této nevhodné mohli vyhnout: zvolit takový usměrňovač, aby při plné výchylce přístroje byl zpětný proud ventilu menší než 1 % usměrněného proudu a pak bud doplnit ručkový přístroj sériově zapojeným odporem tak velkým, aby se charakteristika vstupního odporu podle obr. 6b vyrovnala ( $R$  přístroje =  $R$  ventilu při  $U = 0$ ), nebo místo toho předřadit k usměrňovači tak velký sériový odpor, aby usměrňované napětí bylo řádově stonásobkem úbytku napětí na ventilech, tj. aby napětí pro plnou výchylku bylo alespoň 10 až 20 V.

V prvním případě dostaneme uspořádání, použitelné k lineárnímu měření proudu s úbytkem napětí řádu 1 až 2 V, v druhém případě lze přístroj použít jen k měření napětí. Zisk linearity stupnice tedy vykupujeme ztrátou citlivosti a zvětšením systematické chyby při měření proudu.

Tyto úvahy nejsou tedy příliš užitečné pro návrh měřicích přístrojů bez aktivních prvků, při použití aktivních prvků však umožňují navrhnout přístroje s velmi dobrými vlastnostmi, jak bude dálé ukázáno. Dříve než se však věnujeme rozboru těchto přístrojů, bude ještě účelně doplnit řád o usměrňovačích zmínkou o dvou dalších zapojeních.

Klasický čtyřdiodový můstek podle obr. 5 může být totiž ještě zjednodušen dvěma způsoby, a to buď podle obr. 7a nebo 7b. Varianta podle obr. 7a není příliš výhodná, uspoříme sice dvě diody, ale zmenšíme usměrňovací účinnost na polovinu. Nahradíme-li však dvě diody kondenzátory podle obr. 7b, dosáheme plné usměrňovací účinnosti jako při čtyřdiodovém můstku; kapacita kondenzátorů však omezuje použitelnost přístroje směrem k nízkým kmitočtům. Musí být tak velká, aby proudové množství prošle při jedné půlvlně nejnižšího kmitočtu nabilo kondenzátor na napětí nejvýše 0,1 V.

U všech předchozích zapojení jsme předpokládali, že při usměrňování střídavého



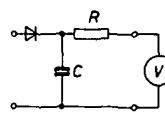
Obr. 7. Zjednodušené můstkové usměrňovače

## ŠKOLA měřicí techniky

### 4

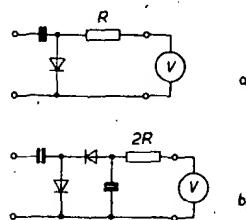
proud bude v každém okamžiku platit úměrnost mezi okamžitou hodnotou vstupního proudu a okamžitou hodnotou proudu tekoucího cívku měřicího přístroje. Střední hodnota tohoto usměrněného proudu, která určuje výchylku přístroje, bude tedy úměrná střední hodnotě časového průběhu měřeného střídavého proudu nebo napětí. Obvykle však potřebujeme zjišťovat hodnoty efektivní, což se u proudu s čistě sinusovým časovým průběhem dá zajistit přímo úpravou stupnice, protože u nich je poměr efektivní hodnoty ke střední hodnotě určen součinitelem 1,11. Pro nesinusové průběhy najdeme podrobnější rozbor těchto vztahů v článku v AR 9/75.

4. *Měření výstupního proudu a napětí*. Předpoklad uvedený v předchozím odstavci platí ovšem jen tehdy, neuplatňují-li se parazitní kapacity a kapacity diod, tj. na kmitočtech nižších než 100 kHz. Na vyšších kmitočtech používáme proto tzv. špičkové usměrňovače zapojené např. podle obr. 8. Kondenzátor C na obr. 8



Obr. 8. Jednoduchý špičkový usměrňovač

se nabíjí na špičkovou hodnotu usměrňovačního napětí, poněvadž dioda propouští proud pouze ve špičce sinusového průběhu napětí, do ručkového přístroje pak jde již ss proud téměř bez střídavé složky. Tohoto jednoduchého zapojení je ovšem možno využít jen tehdy, má-li zdroj měřeného výstupního napětí galvanické spojení se zemí a není-li v měřeném bodě žádná ss složka. Častěji proto používáme zapojení podle obr. 9a nebo

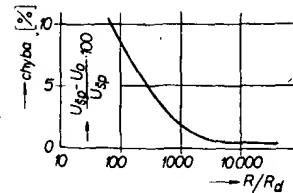


Obr. 9. Špičkové usměrňovače

9b, pro která neplatí tato omezení. Zapojení na obr. 9a má vstupní odporník rovný  $R/3$ , zapojení na obr. 9b má vstupní odporník rovný  $R/4$ , usměrněné napětí je dvojnásobné, tj. tzv. napětí mezihradlové (špička-špička, peak-to-peak).

Všechna tři uvedená zapojení lze použít k měření napětí od 1 V do poloviny dovoleného zpětného napětí použité diody, tedy s křemíkovou diodou do desítek voltů, s vakuovou do stovek voltů. Pro větší napětí je nutno použít kapacitní děliče napětí.

Přesné měření výstupního napětí vyžaduje splnit tyto podmínky: zdroj měřeného napětí musí mít reálnou složku impedance alespoň stokrát menší než je vstupní odporník usměrňovače, dále musí mít kapacitní složku s reaktancí menší, než je složka reálná, a konečně vnitřní odporník diody v propustném směru musí být



Obr. 10. Chyba špičkového usměrňovače

tisíckrát menší než je její pracovní odporník  $R$ . Velikost chyby způsobené odporem diody lze zjistit z obr. 10.

Při použití vhodných diod a při vhodné konstrukční úpravě lze tyto usměrňovače použít k usměrnění signálů o kmitočtech až několik set MHz. Bývají vestavěny do měřicích sond a slouží jako doplňková zařízení k ss voltmetrům.

V praxi je nejběžnější zapojení podle obr. 9a, u něhož lze např. při použití diody KA503, vstupního kondenzátoru 0,1  $\mu$ F / 160 V (TC 279), odporu 150  $\Omega$  a 560  $\Omega$  (TR 1) a mikroampérmetru s citlivostí 100  $\mu$ A získat měřicí rozsahy asi 0 až 15 V a 0 až 70 V (špičkové napětí), tj. 0 až 10 a 0 až 50 V při cejchování v efektivních hodnotách. Zapojení lze použít k měření signálů o kmitočtu od 50 Hz do 50 MHz. Při rozsahu do 10 V se odporník 560  $\Omega$  zkratuje, přepínací tlačítko může být na měřicí hlavici nebo u mikroampérmetru. Místo vstupního mikroampérmetru můžeme též zapojit odporník 4,7  $\Omega$ , k němu budeme paralelně připojovat voltmetr s měřicím rozsahem 0 až 0,5 V. Diodu, vstupní kondenzátor a odpory vestavíme do stíněné měřicí hlavice co nejméně rozsířené, kterou opatříme měřicím hrotom a uzemňovacím krátkým vodičem k krokovskovou. Vstupní kapacita takové hlavice bude asi 8 až 10 pF.

### Kontrolní stůl pro elektrické soustavy

„Armine“ je kompaktní stolní přístroj pro kontrolu diód, tranzistorů, integrovaných obvodů a pro vývojování jednotlivých obvodů a dílčích sestav. Lze jej použít i ve školních posluchárnách při předvádění činnosti rozličných elektronických obvodů, měřicích postupů a při kontrole elektrických parametrů. „Armine“ se používá jako zkušební panel při sestavování a modelování nestandardních soustav s impulsovou modulací.

Přístrojem lze kontrolovat různé elektronické obvody. Lze s ním kontrolovat rázové i stálé napětí, vstupní proudy obou polarit, dobu zapnutí a vypnutí číslicových obvodů, odolnost proti rušení, prah naběhnutí a řadu dalších parametrů.

Pro snadnou obsluhu jsou na předním a licném panelu přístroje umístěna mnemotechnická schémata. Výměnné kompaktní hlavice umožňují kontrolu soustav s impulsovou modulací při jejich rozličném konstrukčním provedení. Dobrou pomůckou pro kontrolujícího pracovníka je kartotéka s elektrickými a funkčními schémata kontrolovaných typů.

-jb-

Tiskové zpravodajství čs. sovětské obchodní komory

Nb zesilovač —  
s doplnkovými tranzistory

Ing. Josef Zigmund

V poslední době bývá v časopisech mnoho různých zapojení výkonových zesilovačů s komplementární dvojicí výkonových křemíkových tranzistorů. Čím novější je zapojení, tím je většinou i složitější a obsahuje obvykle značný počet tranzistorů – pro amatéra je tedy dražší. Proto jsem se pokusil navrhnutou možno nejjednodušší výkonový zesilovač s cílem dosáhnout činitele nelineárního zkreslení menšího než 0,1 % při výkonech do 25 W/4  $\Omega$ , tj. činitele vyhovujícího i pro vysší nároky.

### **Popis zapojení**

Výkonový zesilovač (obr. 1) je osazen pěti křemíkovými tranzistory. První zesilovací stupeň s tranzistorem  $T_1$  je zapojen se společným emitorem. Od následující části zesilovače je stejnosměrně oddělen kondenzátorem  $C_3$ . Výhodou tohoto stejnosměrného „rozdělení“ zesilovače na dvě části je, že umožňuje experimentovat v každé jeho části odděleně, což je velmi vhodné z hlediska oživení zesilovače. Druhý zesilovací stupeň je osazen tranzistorem  $T_2$ , zapojeným se společným emitorem. Dále následuje výkonový budicí stupeň s tranzistorem  $T_3$ , který byl zaražen do zesilovače proto, aby se dosáhlo požadovaného činitele nelineárního zkreslení. Budicí stupeň je zapojen jako emitorový sledovač a pracuje ve třídě A. Předpětí pro koncové tranzistory  $T_4$  a  $T_5$  se oddebrává z diod  $D_1$  a  $D_2$ , pomocí odporového trimru  $R_{11}$ , který je přemostěn kondenzátorem  $C_5$ , čímž je zajištěna shodná vnitřní impedance budicího stupně pro oba koncové tranzistory. K nastavení souměrnéhoomezování výstupního signálu je určen odporový trimr  $R_6$ .

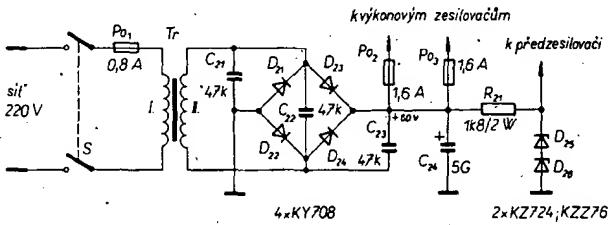
Napětové zesílení výkonového zesilovače je v akustickém kmitočtovém pásmu určeno děličem  $R_{15}$ ,  $R_4$ . K zajištění stability zesilovače (odolnosti proti rušivému kmitání) jsou zapojeny prvky  $R_{14}$ ,  $C_6$ ,  $R_{16}$ ,  $C_9$ . Článek  $R_{14}$ ,  $C_6$  částečně nahrazuje na vysokých kmitočtech zátěž zesilovače při jejím odpojení. Obvod  $R_{16}$ ,  $C_9$  společně s odporem  $R_{15}$  zmenšuje napětové zesílení zesilovače v oblasti „adakustických“ kmitočtů.

K napájení výkonového zesilovače byl z ekonomických důvodů použit zdroj nestabilizovaného napětí (obr. 2). Síťový transformátor

mátor *Tr* je navržen na jádru o průřezu  $29 \times 32$  mm z plechů M29. Jeho primární vinutí (220 V) tvoří 1 040 závitů drátu o  $\varnothing 0,355$  mm CuL, sekundární vinutí má 200 závitů drátu o  $\varnothing 0,85$  mm CuL. Není-li k výkonovému zesilovači připojen signál, je výstupní napětí zdroje 60 V a zesilovač odebírá proud 230 mA. Při plném vybuzení výkonového zesilovače se výstupní napětí zdroje zmenší na 50 V.

Při návrhu pracovních bodů tranzistorů byl měřičem zkreslení kontrolovaný výsledný

Óbr. 2. Zapojení napájecího zdroje pro stereofonní zesilovač

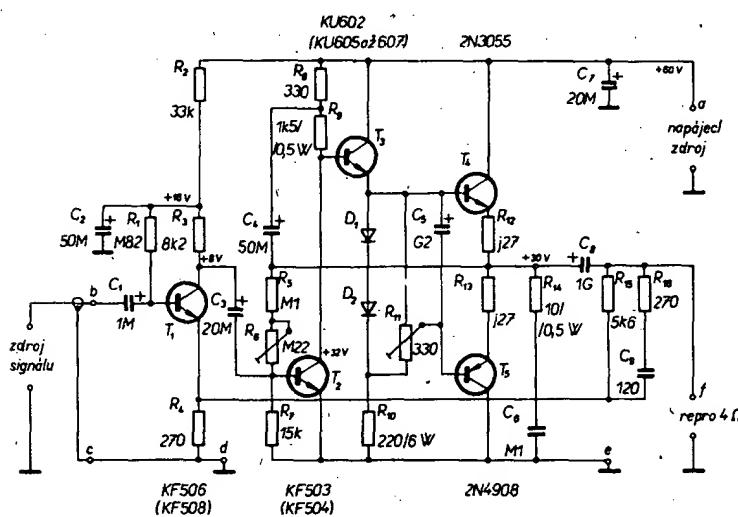


výráběném řadě KD605 až 607. Tyto tranzistory bude možné bez úprav zapojení použít v popisovaném výkonovém zesilovači.

## Konstrukce

Výkonový zesilovač je konstrukčně řešen jako samostatná jednotka. Všechny jeho součástky včetně chladičů výkonových tranzistorů jsou rozmištěny na desce  $120 \times 160$  mm s plošnými spoji (obr. 3). Při návrhu desky s plošnými spoji jsem věnoval značnou pozornost uzemnění zesilovacích stupňů, aby nevznikly parazitní zpětné vazby, které by mohly způsobit rozkmitání zesilovače. Proto je do společného zemnicího bodu, jímž je záporný pól sběračího kondenzátoru  $C_4$  napájecího zdroje, třeba připojit vlastními vodiči o průměru minimálně 0,8 mm jednak bod „d“, jednak bod „e“, jednak uzemněný konec záťaze (reprodukторové soustavy) a jednak uzemněný konec zdroje budicího signálu. Použijeme-li k přivedení signálu stíněný vodič, je jeho stínění připojeno pouze na jednom konci, a to do bodu „c“. Pro chlazení výkonového budice  $T_3$  je použita deska  $120 \times 50$  mm z duralového plechu tloušťky 3 mm, která je připevněna kolmo k desce s plošnými spoji dvěma úhelníky. Pro koncové tranzistory  $T_4$  a  $T_5$  byly použity chladiče s žebry o rozměrech  $55 \times 40 \times 50$  mm. Všechny výkonové tranzistory jsou na chladiče připevněny bez izolačních podložek.

Na desce s plošnými spoji jsou dvě drátové spojky. Odpor  $R_{10}$  je, vzhledem k tomu, že se při provozu ohřívá, vzdálen od desky asi



Obr. 1. Zapojení výkonového zesilovače

o 5 mm. Ačkoli zatižení odporu  $R_{10}$  je jen 4 W, jeho teplota je přibližně až 150 °C (maximální povolená teplota odporu typu TR 510 je 350 °C). Odpory  $R_{12}$  a  $R_{13}$  s odporem 0,27 Ω jsou navinuty drátem o Ø 0,2 mm CuL délky 50 cm na tělisku odporu typu TR 144. Kondenzátor  $C_8$  je složen ze dvou kondenzátorů 500 pF. Deska s plošnými spoji je navržena tak, že lze použít odporové trimry jak typu TP 041, tak i typu TP 012.

### Oživení

Před osazováním desky s plošnými spoji je nejdříve nutno pečlivě zkontrolovat, nejsou-li součástky, které chceme použít, vadné. Zejména je žádoucí změřit závěrné napětí  $U_{CE0}$  tranzistorů  $T_2$  až  $T_5$ , které má být větší než napájecí napětí zdroje. Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  byly úmyslně voleny stejného typu, aby bylo případně možno použít tranzistor s nevyhovujícím napětím  $U_{CE0}$  na pozici  $T_1$ .

Při oživování výkonového zesilovače je nejlépe postupovat po částech tak, aby se zabránilo zničení koncových tranzistorů náhodnou chybou v osazení desky. Osvědčil se mi následující postup. Zapojím do desky všechny součástky mimo kondenzátor  $C_3$  a koncové tranzistory  $T_4$  a  $T_5$ . Aby byl uzavřen napájecí obvod tranzistorů  $T_2$  a  $T_3$ , je třeba dočasně spojit vodičem emitor tranzistoru  $T_3$  s kladným polem kondenzátoru  $C_8$ . Není-li zapojen kondenzátor  $C_3$ , je rozpojena zpětnovazební smyčka, čímž se zamezí případnému kmitání výkonového zesilovače, způsobenému zpětnou vazbou. Takto upravený zesilovač odebírá z napájecího zdroje 60 V proud přibližně 170 mA.

Trimrem  $R_6$  nastavím napětí mezi kladným polem kondenzátoru  $C_8$  a bodem „e“ na polovině velikost napájecího napětí. Při extrémně velkém zesilovacím činiteli  $T_2$  a  $T_3$  je někdy třeba přitom zmenšit odpor  $R_7$ . Dále zkontroluji napětí na diodách  $D_1$  a  $D_2$ , které by mělo být celkem přibližně 1,5 V. Měřením napětí na kondenzátoru  $C_5$  zjistím funkci obvodu regulace předpětí pro koncové tranzistory. Při posouvání běžeče trimru  $R_{11}$  se má toto napětí měnit od nuly až do velikosti napětí na diodách  $D_1$  a  $D_2$ . Pak běžeč trimru  $R_{11}$  nastavím do takové polohy, aby napětí na kondenzátoru  $C_5$  bylo nulové. Potom zkontroluji napětí mezi kolektorem tranzistoru  $T_1$  a bodem „d“, které má mít přibližně polovinu velikosti napětí na kondenzátoru  $C_2$ . Je-li toto napětí větší než požadované, je třeba zmenšit odpor  $R_1$ , je-li menší, je třeba odpor  $R_1$  zvětšit.

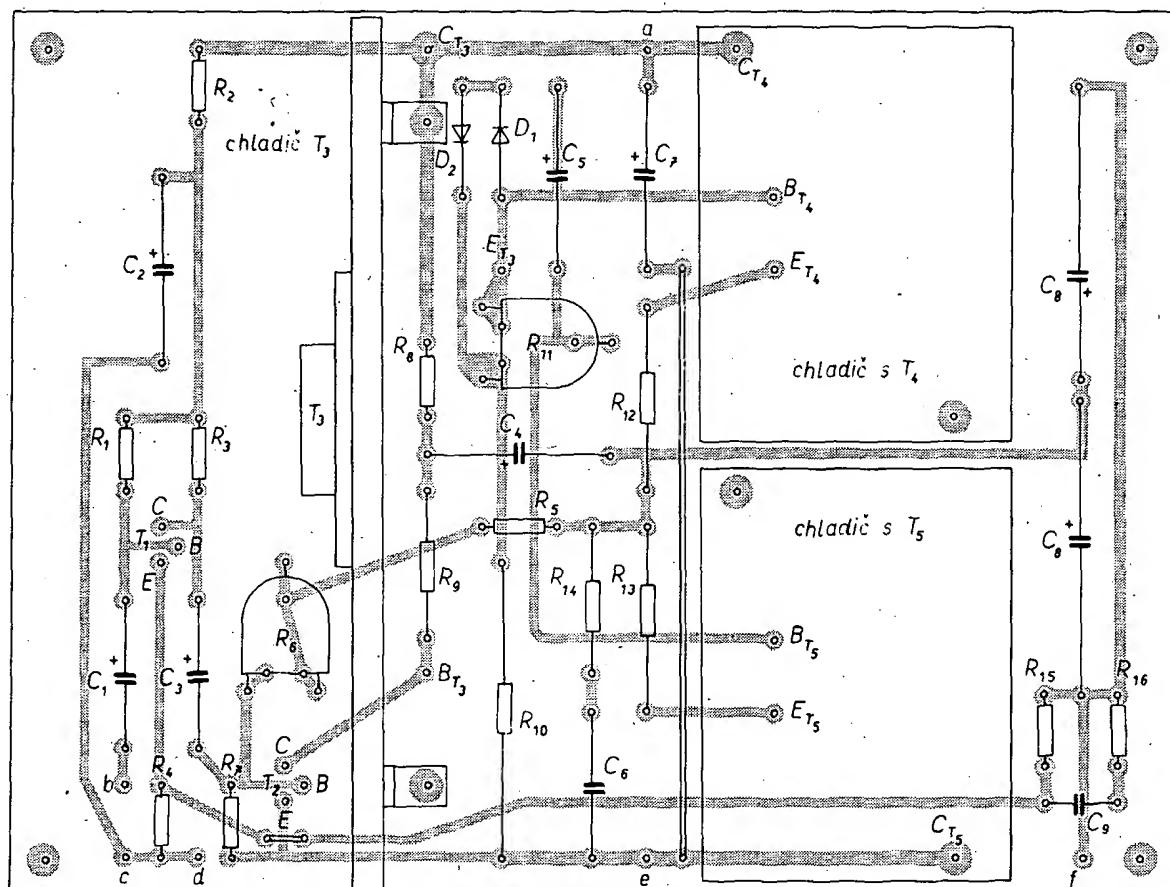
Je-li vše v pořádku, odpojím dočasně zapojený vodič a připojím koncové tranzistory  $T_4$  a  $T_5$ . Trimrem  $R_{11}$  zvětším odebíraný proud o 60 mA. Potom zkontroluji velikost napětí mezi kladným polem kondenzátoru  $C_8$  a bodem „e“, kterou případně upravím trimrem  $R_6$  na polovinu napájecího napětí. Tím je zesilovač stejnospěrně oživen. Stejnospěrná napětí v různých bodech výkonového zesilovače bez signálu, změřená Avo metrem II mezi vyznačenými body a záporným polem napájecího napětí, jsou uvedena na obr. 1.

Nakonec zapojím kondenzátor  $C_3$  a zkontroluji osciloskopem, připojeným na výstup zesilovače, zda zesilovač nekmitá. Na výstupu zesilovače se nesmí objevit rušivá kmitání ani v jeho nejneprůzivějších pracovních režimech, což jsou např. všechny kombinace stavů zesilovače při vstupu naprázdno nebo

nakrátko a výstupu jednak naprázdno, a jednak se jmenovitou zátěží (náhradní zátěž nebo reproduktorskou soustavou).

Jsou-li ve výstupním signálu zesilovače rušivé signály (kmitání), je třeba upravit prvky ve zpětnovazební větví zesilovače. V tomto případě používám dále uvedený postup, který vyplývá z příspěvku o návrhu zpětné vazby výkonového zesilovače, uveřejněného v RK 1/75. Nejprve zkusím měnit kapacitu kondenzátoru  $C_9$  od nuly až po takovou kapacitu, při níž ještě nedochází k značnému zmenšení signálu vysokých kmitočtů (pro  $R_{15} = 5,6 \text{ k}\Omega$  je maximální povolená kapacita  $C_9$  přibližně 500 pF). Dále prověřím, není-li kmitání způsobeno zapojením článku  $R_{14}$ ,  $C_6$  a zkusím též měnit odpory  $R_{16}$ . Příčinou kmitání mohou být i nesprávné připojené zemnicí svorky přístrojů měřicího pracoviště (mají být připojeny do společného zemnicího bodu zesilovače), nebo nevhodně umístěné vodiče vstupního a výstupního obvodu (blízko sebe).

Nepodaří-li se těmito zásahy kmitání odstranit, je nutno zmenšit stupeň zpětné vazby. Tento případ se vyskytuje zejména při extrémně velkém zesilovacím činiteli použitých tranzistorů. Zmenšení stupně zpětné vazby se dosáhne zvětšením odporů  $R_4$  a  $R_{15}$ . Oba odpory však musí být zvětšeny stejnou měrou, aby se nezměnilo napěťové zesílení výkonového zesilovače. Účelné je tedy odpory zvětšovat postupně, nejméně vždy na dvojnásobek předchozí hodnoty, dokud nejsou rušivá kmitání zcela potlačena. Při každém jejich zvětšení zkoušme najít vhodnou kapacitu kondenzátoru  $C_9$  (jeho maximální povolená kapacita se při zvětšování  $R_{15}$  značně zmenší) a případně měníme i odpor  $R_{16}$ .



Obr. 3. Deska s plošnými spoji zesilovače (K 02)

Dále orientačně zjistím, zda je zesilovač odolný proti rušivému kmitání. Dočasně zmenším odpor  $R_{15}$  na polovinu, čímž se zvětší stupeň zpětné vazby dvakrát a pozorují, neobjeví-li se na výstupu rušivá kmitání i při nejnepriznivějších pracovních režimech. V opačném případě je nutno znovu upravit  $C_9$  a  $R_{16}$ , popř. ještě zmenšit stupeň zpětné vazby. Nerozkmitá-li se zesilovač při jmenovitém nebo polovičním  $R_{15}$  i při nejnepriznivějších pracovních režimech, považuji jeho stabilitu za vyhovující.

Tímto postupem jsem dospěl k uvedeným prvkům  $R_4$ ,  $R_{15}$ ,  $R_{16}$  a  $C_9$  v zapojení výkonového zesilovače. Lze předpokládat, že hodnoty těchto prvků budou závislé na typech a přenosových vlastnostech použitých tranzistorů.

Po stejnosměrném oživení a kontrole stability je vhodné prověřit činnost zesilovače soupravou nf měřicích přístrojů.

### Výsledky měření

Na vzorku výkonového zesilovače jsem měřil především maximální výstupní sinusový výkon s činitelem nelineárního zkreslení menší než 0,1 % pro signál o kmitočtu 1 kHz a při různých napěťích napájecího zdroje a různých zatěžovacích impedancích. Výstupní výkon byl 25 W při napětí zdroje 50 V, 20,2 W při napětí 45 V a 15,6 W při

napětí 40 V při zátěži 4  $\Omega$ . Do zátěže 15  $\Omega$  dodával zesilovač výstupní výkon 15 W při napájecím napětí 50 V, 12,7 W při napětí 45 V a 9,7 W při napětí 40 V. Maximální výstupní výkon byl v obou případech přibližně o 30 % větší. Napěťové zesílení výkonového zesilovače je přibližně 20, pro výkon 25 W/4  $\Omega$  postačí tedy přivést na vstup zesilovače střídavý signál s efektivním napětím 0,5 V. Útlumové zkreslení v kmitočtovém pásmu 20 Hz až 20 kHz je menší než 0,5 dB.

### Seznam součástek výkonového zesilovače

Odpory (neuvedené typy TR 112a), odporové trimry (TP 041 nebo TP 012)

$R_1$	0,82 M $\Omega$
$R_2$	33 k $\Omega$
$R_3$	8,2 k $\Omega$
$R_4$	270 $\Omega$
$R_5$	0,1 M $\Omega$
$R_6$	trimr 0,22 M $\Omega$
$R_7$	15 k $\Omega$
$R_8$	330 $\Omega$
$R_9$	TR 144, 1,5 k $\Omega$ /0,5 W
$R_{10}$	TR 510, 220 $\Omega$ /6 W
$R_{11}$	trimr 220 $\Omega$
$R_{12}$ , $R_{13}$	vinuté 0,27 $\Omega$
$R_{14}$	TR 144, 10 $\Omega$ /0,5 W
$R_{15}$	5,6 k $\Omega$
$R_{16}$	270 $\Omega$

### Kondenzátory

$C_1$	1 $\mu$ F/70 V, TE 988
$C_2$	50 $\mu$ F/35 V, TE 986
$C_3$	20 $\mu$ F/15 V, TE 984
$C_4$	50 $\mu$ F/35 V, TE 986
$C_5$	200 $\mu$ F/6 V, TE 981
$C_6$	0,1 $\mu$ F, TC 181
$C_7$	20 $\mu$ F/70 V, TE 988
$C_8$	2 kusy 500 $\mu$ F/35 V, TE 986
$C_9$	120 pF, TC 281

### Tranzistory

$T_1$	KF506 až 508, KFY34, KFY46
$T_2$	KF503, KF504 nebo jako $T_1$ , avšak vybraný s $U_{CE0} > 60$ V
$T_3$	KU602, KU605 až 607, KUY12
$T_4$	2N3055 apod. párované
$T_5$	2N4908 apod. párované

### Diody

$D_1$ , $D_2$	KY130/80
---------------	----------

### Deska s plošnými spoji K 01

### Seznam součástek napájecího zdroje

$R_{B1}$	TR 636, 1,8 k $\Omega$ /2 W
$C_{21}$ až $C_{23}$	47 nF/100 V, TC 180, TC 235
$C_{24}$	5000 $\mu$ F/50 V, TC 937, TC 937a
$D_{21}$ až $D_{24}$	KY708
$D_{25}$ , $D_{26}$	KZ724, KZZ76
$Tr$	sírový transformátor podle popisu v textu

maximální kmitočet při napájecím napětí  $\pm 5$  V asi 3 kHz, při  $\mu$ A748 asi 30 kHz atd. Lze použít i typ  $\mu$ A709 s příslušnými kompenzačními prvky.

—Mi—

Elektronik č. 10/1975

### Jednoduchá indikace vyladění pro tuner VKV

Během doby bylo v různých časopisech uveřejněno několik způsobů indikace vyladění pro přijímače VKV. Obvod na obr. 2 má proti uveřejněným zapojením několik výhod: je jednoduchý, s minimem součástek, a pracuje velmi uspokojivě. Zapojení pracuje tak, že při správném naladění stanice nesvítil ani jedna z diod LED.

Zapojení má minimální odběr proudu. Svítí-li jedna z diod LED, je spotřeba asi 2 mA. Navíc lze odporem 470  $\Omega$  na výstupu operačního zesilovače omezit proud diod LED tak, aby svítící dioda zářila podle přání použivatele (svítí vždy pouze jedna z diod).

Nastavení obvodu je jednoduché. Stačí (při správném naladění stanice) nastavit potenciometr  $P_1$  tak, aby nesvítila ani jedna z diod.

Operační zesilovač  $\mu$ A741 by bylo možno nahradit i typem MAA504 (nebo jinými typy téže řady) s příslušnými kompenzačními prvky.

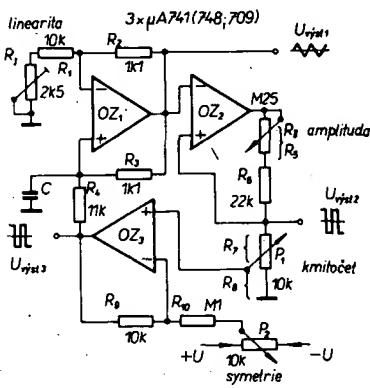
—Mi—

Wireless World č. 1477 (září)/1975

### Generátor signálu trojúhelníkovitého a pravoúhlého tvaru

Generátor na obr. 1. se skládá z operačního zesilovače  $OZ_1$ , zapojeného jako NIC (negative impedance converter), z kondenzátoru  $C$ , nabíjeného a vybijeného ze zdroje konstantního proudu, a ze Schmittova klopného obvodu (operační zesilovač  $OZ_2$ ), jehož nastavením je určeno mezivrcholové napětí výstupního signálu trojúhelníkovitého průběhu. Operační zesilovač  $OZ_3$  slouží jako měnič impedance. Aby byl kondenzátor  $C$  nabíjen skutečně ze zdroje konstantního proudu, musí být splněny tyto podmínky:

$$R_3 = R_2, \\ R_1 + R_{R1} = R_4, \\ I_C = U_{\text{výst} 3} / R_4.$$



Obr. 1. Generátor signálu pravoúhlého a trojúhelníkovitého tvaru

dosadí-li se do uvedeného vztahu prvky z obr. 1, lze kmitočet výstupního signálu určit ze vztahu

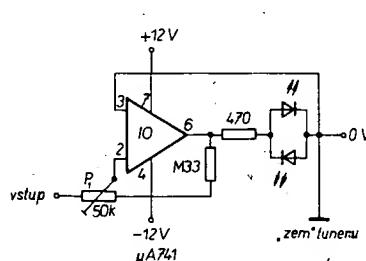
f = \frac{1}{4R\_4C} \frac{R\_8}{R\_7 + R\_8}

Je-li např. kondenzátor  $C = 2,2 \mu$ F, je  $f_{\text{max}} = 10$  Hz, při  $C = 0,22 \mu$ F je  $f_{\text{max}} = 100$  Hz, při  $C = 22 \text{ nF}$  je  $f = 1 \text{ kHz}$ .

Proměnným odporem  $R_{11}$  lze měnit amplitudu výstupních napětí (a částečně i kmitočet)  $U_{\text{výst} 1} = U_{\text{výst} 2}$  v mezičích 0,3 až 3 V (při napájecím napětí  $\pm 5$  V).

Amplituda výstupního napětí  $U_{\text{výst} 3}$  je přímo úměrná kmitočtu a tento signál lze po aktivním usměrnění použít jako kmitočtově proporcionalní řídicí napětí pro zapisovač nebo osciloskop XY.

Volba vhodného typu operačních zesilovačů závisí na požadovaném maximálním kmitočtu. Použije-li se např.  $\mu$ A741, je



Obr. 2. Indikace vyladění pro tuner VKV



# Vlastnosti magneticky měkkých feritů

Gustav Kristofovič, dipl. tech.

## Úvod

Používání feromagnetických materiálů v elektronických zařízeních má dávnou tradici. Zpočátku byla používána jádra cívek sestavená z vyzářených železených drátků. Tento tvar jader se dosud zachoval např. u zapalovacích cívek motorových vozidel, ovšem s tím rozdílem, že nejsou používány drátky z obyčejného měkkého železa, ale z ušlechtilých materiálů.

S rozvojem průmyslu (zejména radiotechnického) se stále více zvětšovaly požadavky na účinnost magnetických obvodů při zvyšujících se kmitočtech. Hledaly se nové magnetické materiály a ztráty výřivými proudy v jádru se omezovaly používáním tenkých vzájemně izolovaných plechů. Se zvětšujicími se nároky na přenos vyšších kmitočtů se tloušťka plechu stále zmenšovala. Dosáhlo se tak určité meze; při dalším zmenšování se jednak neúměrně zvyšují náklady na výrobu, jednak se začne rychle zmenšovat činitel plnění, protože přibývají izolační vrstvy, které mají konečnou tloušťku.

Další vývoj postupoval cestou zmenšování vodivosti magnetických materiálů a vedl k objevu nových slitin (např. Mumetall, Permalloy apod.). Všechny tyto materiály mají měrný odpór řádově 10 až 100  $\mu\Omega\text{cm}$  a proto je lze používat pouze v oblasti zvukových kmitočtů, v níž jsou pro své dobré vlastnosti využívány dodnes.

S rozvojem radiotechnického průmyslu se začaly hledat materiály, vhodné pro použití i na kmitočtech radiofrekvenčních, při nichž mají magnetická jádra skládaná z plechů neúměrně velké ztráty. Významný krok ke zmenšení ztrát byl vykonán zavedením práškových feromagnetických jader, která byla v prvých fázích rozvoje lisována ve tvaru dřívě používaných plechů. Z té doby pochází název „ferokartová“ jádra. Základem této práškových feromagnetických jader jsou částečky železa (popř. slitin), mechanicky vázány izolačním materiálem tak, aby byly jednotlivé částečky vzájemně elektricky izolovány. U tohoto typu jader se podstatně zmenšily ztráty výřivými proudy, ale současně se značně zmenšila i permeabilita. Pokles permeability je způsoben pojivou hmotou, jež působí jako rozptýlená vzduchová mezeera, kterou nelze zmenšovat bez nebezpečí, že dojde k vodivému spojení mezi jednotlivými částečkami a tím se opět zvětší ztráty výřivými proudy. Rozměry diskrétních částeček, z nichž jsou jádra tvořena, není v praxi možné zmenšit pod určitou mez. Po dlouhou dobu se tato jádra nepoužívala ani pro kmitočty v pásmu krátkých vln.

Velkým vývojovým skokem byl objev německého fyzika Hilperta, který v roce 1909 připravil nekovovou hmotu s feromagnetickými vlastnostmi. I když měl nový materiál velmi měrný odpór (řádově  $10^4$  až  $10^7 \Omega\text{cm}$ ) a tedy i zanedbatelné ztráty výřivými proudy, celkové ztráty byly velké a permeabilita materiálu malá. První použitelná hmota tohoto typu byla získána až v roce 1933 spěkáním směsých krystalů feritů. Byly připraveny materiály s měrným odporem až  $10^8 \Omega\text{cm}$  a s počáteční permeabi-

litou 10 až 3 000. Nejvíce používanými pro zvukové kmitočty se staly manganatozinečnaté ferity.

V n. p. Pramet Šumperk se vyrábějí tři základní druhy feritových hmot, a to pod označením

H. ferit manganatozinečnatý,  
N. ferit nikelnatozinečnatý a  
LHB ferit lithnatozinečnatý.

Odlišným technologickým zpracováním se dosahuje různých vlastností jednotlivých materiálů.

Základní vlastnosti materiálu si rozdělíme do dvou základních skupin, a to na vlastnosti, určené základními materiálovými konstantami (jež se nemění např. tvarem výlisků), a na vlastnosti, na něž mají vliv, tvar a rozměry výlisků.

## Materiálové konstanty feritových hmot

### Počáteční permeabilita $\mu_0$

Je to permeabilita určená směrnicí tečny magnetizační charakteristiky v jejím počátku. V praxi se obvykle nahrazuje permeabilitou amplitudovou, měřenou při malých amplitudách střídavé intenzity magnetického pole ( $H = 4 \text{ mA/cm}$ ) bez stejnosměrného předmagnetování. Tato permeabilita se měří na měrných kroužcích (toroidech) a proto se pro ni někdy používá také označení permeabilita toroidní. V praxi jí lze určit poměrem indukčnosti  $L_1$  cívky, navinuté na měrném toroidním jádru, k indukčnosti  $L_0$  cívky, navinuté stejným způsobem na toroidu z nemagnetického materiálu (např. z organického skla, texgumoidu apod.) stejných rozměrů.

$$\mu_0 = \frac{L_1}{L_0}$$

### Ztrátový úhel a měrný ztrátový činitel $\operatorname{tg}\delta/\mu$

Ztrátový úhel  $\delta$  je úhel fázového posunu mezi veličinami  $B$  a  $H$ . Tangens ztrátového úhlu je podíl imaginární a reálné složky komplexní permeability;

$$\operatorname{tg}\delta = \frac{\mu''}{\mu'} = \frac{r_s}{\omega L_s} = \frac{\omega L_p}{R_p}, \text{ kde}$$

$\mu'$  je reálná složka komplexní permeability,

$\mu''$  imaginární složka komplexní permeability,

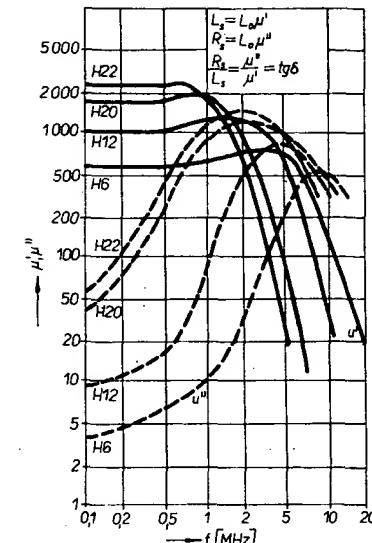
$r_s$  ztrátový odpor cívky pro sériové náhradní zapojení,

$\omega L_p$  indukční reaktance cívky pro sériové náhradní zapojení.

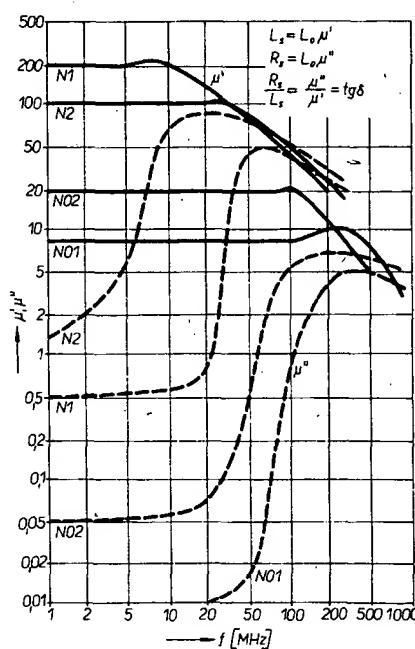
$R_p$  ztrátový odpor cívky pro paralelní náhradní zapojení.

$\omega L_s$  indukční reaktance cívky pro paralelní náhradní zapojení.

Průběh  $\mu'$  a  $\mu''$  různých druhů feritů v závislosti na kmitočtu je na obr. 1 a 2.



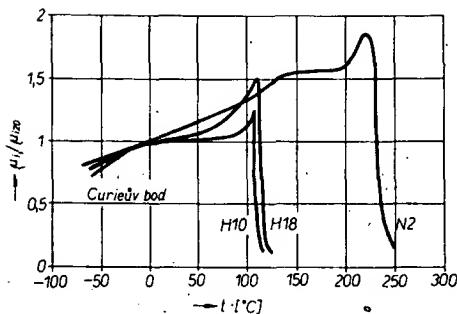
Obr. 1. Diagram závislosti složek komplexní permeability na kmitočtu. Materiály typu H



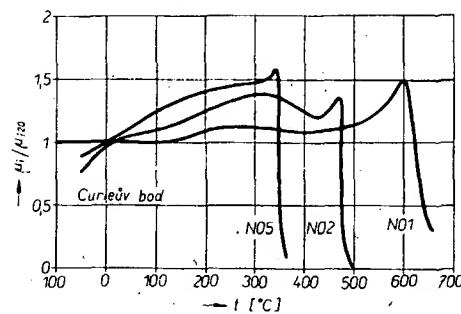
Obr. 2. Diagram závislosti složek komplexní permeability na kmitočtu. Materiály typu N

### Curieova teplota $t_{Cur}$

Je to kritická teplota, při níž materiál přechází z feromagnetického stavu do stavu paramagnetického. Protože k tomuto přechodu nedochází ideálně skokovou změnou, nelze Curieovu téplotu určit jednoznačně přesně. Pro technickou potřebu se definuje jako teplota, při níž se počáteční permeabilita  $\mu_0$  zmenší na polovinu permeability, naměřené při  $20^\circ\text{C}$ . Typický průběh normalizovaných křivek počáteční permeability v závislosti na kmitočtu je na obr. 3 a 4. Tyto závislosti jsou důležité pro návrh teplotní kompenzace laděných obvodů.



Obr. 3. Závislost počáteční permeability na teplotě. Materiály typu H10, H18, N2



Obr. 4. Závislost počáteční permeability na teplotě. Materiály typu N01, N02, N05

#### Magnetická indukce v nasycení $B_s$ .

Je u všech druhů feritových materiálů malá ve srovnání s kovovými magnetickými materiály a zmenšuje se při zvětšování teploty. Z těchto důvodů se feritové materiály nehodí pro přenos výkonu při nízkých kmitočtech.

#### Koercitivní síla $H_c$ .

Je to intenzita magnetického pole, nutná k potlačení remanentní indukce  $B_r$  na nulu. Materiály typu H s velkou permeabilitou mají  $H_c < 1$  A/cm, ferity typu N mají koercitivní sílu asi 0,5 až 15 A/cm. U feritů s velkou koercitivní silou, tj. s velkým remanentním magnetismem, je nutno při nastavování obvodů dát pozor na případné předchozí zmagnetování jádra. Stejnosměrné zmagnetování jádro časem ztrácí část svého remanentního magnetismu a protože permeabilita je mj. závislá též na stejnospěrné složce

magnetického pole, obvod se časem rozladauje. Tohoto jevu (závislosti permeability na magnetické indukci) lze využít např. při konstrukci rozmitaných generátorů kmitočtu apod.

#### Hysterezní ztráty.

Při použití feritových materiálů na vysokých kmitočtech a s malým sycením jsou hysterezní ztráty zpravidla tak malé, že je lze ve srovnání s ostatními ztrátami zanedbat.

Je-li indukčnost cívky tak velká, že se již začnou uplatňovat hysterezní ztráty, je i měrný ztrátový činitel  $tg\delta/\mu_0$  závislý na amplitudě sycení, jež závisí na rozdílech magnetického obvodu, na indukčnosti  $L$  a na efektivní hodnotě střídavého proudu  $I$ .

V tabulkách materiálu se udává hysterezní činitel pro jádro o objemu  $24 \text{ cm}^3$  s konstantním průřezem a s efektivní permeabilitou

tou 100 a označuje se  $q_2$  (24-100). Jeho rozdíl je

$$\frac{\Omega}{H^{3/2} \text{ mA}}$$

Pro libovolný objem  $V$  a efektivní permeabilitu  $\mu_e$  lze hysterezní činitel určit ze vztahu  $q_2 = [q_2(24-100)] \left( \frac{\mu_e}{100} \right) \left( \frac{24}{V} \right)$ , kde

$q_2(24-100)$  je měrný hysterezní ztrátový činitel určený z tabulek,  $\mu_e$  efektivní permeabilita materiálu.

Hysterezní činitel je udáván pro změnu  $H_1 = 5 \text{ mA/cm}$ ,  $H_2 = 20 \text{ mA/cm}$ .

(Pokračování)

# Vertikální anténa

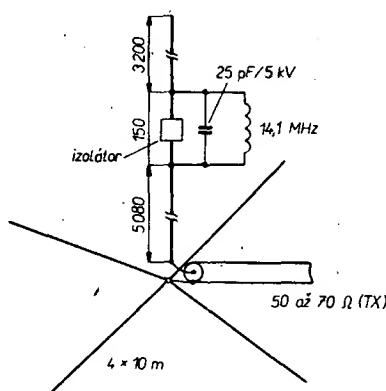
Zdeněk Novák, OK2ABU

Během řady let provozu na amatérských pásmech jsem stále hledal anténu, která by vyhověla všem mým požadavkům s vynaložením minimálních nákladů a která by zaručila svojí stabilní konstrukci přetrávání všech nástrah počasí naší Vysočiny. Požadavky, které jsem si kládil, byly: mechanická pevnost a trvanlivost, konstrukce bez choulostivých a obtížně nastavitelných prvků jako trapů apod., nepríliš velké rozměry, slušná účinnost, jednoduché nastavení a pokud možno použití pro více amatérských pásem. Dále popsaná anténa těmto požadavkům vyhovuje.

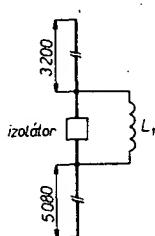
Při návrhu antény jsem vycházel ze symetrického dipolu, napájeného laděným vedením [1], [2], [3]. Tento typ antény se vyznačuje možností výběrného přizpůsobení. Další výraznou vlastností je směrovost závislá na délce antény vzhledem k vyzařovanému kmitočtu. Jedná se vlastně o anténu GP o rozdílech pro pásmo 7 MHz, napájenou laděným vedením. Pomocí tohoto vedení a ladícího členu, umístěného u vysílače, lze anténu naladit na 3,5, 7, 14, 21 a 28 MHz. Její rozměry jsou na obr. 1.

Mechanická konstrukce je skutečně velmi jednoduchá. Stačí například i drát délky 10 m, nesený dřevěným stožárem. V mém případě je vertikální záříc zhotoven z duralové trubky o  $\varnothing 40 \text{ mm}$  a délce 5 m, nastavené další trubkou o  $\varnothing 25 \text{ mm}$  a délce rovněž 5 m. Jinou možností je zkrácené provedení zářic podle obr. 2. Cívka  $L_1$  prodlužuje zářic na elektrickou délku 10 m. Tento zářic vznikl z antény popsáne v [4]. Pro zajímavost je na obr. 3 nakreslena celá tato anténa. Má

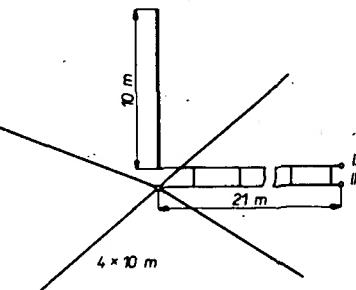
pracovat v pásmech 7, 14, 21 a 28 MHz. Při zkouškách s touto anténu jsem nedosáhl uspokojivého ČSV v pásmu 21 MHz. Pravděpodobně proto není v dalších ročníkách uveden příručky tato anténa uváděna.



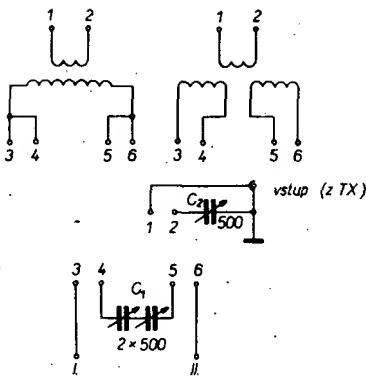
Obr. 1. Rozměry antény



Obr. 2. Zkrácený vertikální zářic



Obr. 3. Anténa GP pro 7, 14, 21 a 28 MHz podle [4]



Obr. 4. Obvody k ladění antény

Tab. 1.

Pásma [MHz]	Počet závitů	
	3-6	1-2
3,5	40	15
7	2 x 8	5
14, 28	6	3
21	2 x 4	3

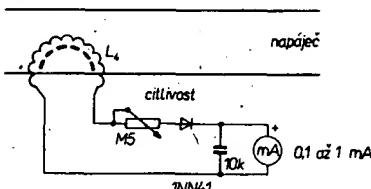
Cívka 1-2 je navinuta přímo na střed 3-6, 3-6 je vinuta stále stejným směrem.

jen v kmitně napětí, tj. paralelním laděním obvodem, na 7 a 21 MHz je systém napájen proudem a laděný obvod je sériový. Na obr. 4 je nakreslen sériový i paralelní obvod a v tab. 1 jsou údaje o vinutí cívek. Cívky jsou navinuty na těliskách o  $\varnothing$  35 mm, která jsou v mém případě novodurová a celek je umístěn na paticích ze starých elektronických AZ11. Cívky zasuneme do objímky AZ11, umístěné v ladícím členě, podle příslušného amatérského pásmá, kde chceme vysílat. Ladící kondenzátory jsou staré z rozhlasového přijímače.

Celou anténu jsem umístil na dřevěný stožár do výšky asi 5 m. Vodorovné dráty zemní roviny tvoří současně kotvy tohoto stožáru. Další tři silikonové kotvy jsou asi ve 2/3 výšky záříče. Vertikální záříčí je ke dřevěnému stožáru připevněn pomocí textumoidové desky. U antény GP je impedanční vstup antény okolo 30 až 50  $\Omega$  a napájecí vstup je tedy poměrně malý. U mé antény může však vstupní napětí v závislosti na kmitočtu dosáhnout značné velikosti. Je tedy na místě použít kvalitnější izolátor, aby se zamezilo dielektrickým ztrátám. Sám jsem si vědom, že textumoid není nejlepším řešením.

O umístění antény platí obecná pravda, že ve volném prostoru a v optimální výšce umístěná anténa je na tom mnohem lépe než ta, která stojí ve stísněném prostoru naší zahrádky.

Ladění antény je jednoduché. Nejvhodnější je použít reflektometr, který je dnes nezbytnou pomůckou každého amatérského vysílače.  $C_1$  ladí systém do rezonance,  $C_2$  upravuje vazbu vysílače s anténou. Ladi se na nejmenší ČSV při současné kontrole maximálního vstupního proudu v napájecí. Proud v napájecí nejsnáze kontrolujeme žárovkou, případně obvodem podle obr. 5. Maximální



Obr. 5. Obvod pro měření vstupního proudu v napájecí;  $L_1$  má asi 20 z na libovolném toroidálním jádru

proud v napájecí nesouhlasí s pravidla s nejlepším ČSV. Při správné volbě poměru  $L/C$  v anténním obvodu lze na všech pásmech v celém jejich rozsahu nastavit ČSV 1:1 a tím zaručit maximální přenos energie do antény. V podstatě se jedná o to, aby se impedance napájecího vedení nelišila od impedance obvodu  $LC$ . U „klasických“ návodů na ladící anténní obvody se to řeší odběčkami na cívce pro napájecí vedení. To však cívku komplikuje. Nejlepší je optimální počet závitů odzkoušet na cívce v provizorním provedení a pak teprve vínout cívky „na čistou“.

Zisk antény bude na 7 MHz odpovídat běžné GP, na vyšších pásmech je mírně větší. Na 3,5 MHz, kde je anténa krátká, je pro bližší stanice zisk menší o 1 až 2 S. Na větší vzdálenosti odpovídá zisk antény invertované V pro 3,5 MHz. Přirozeně je anténa všeobecnější, což je též její značnou výhodou.

Za úvahu by stalo prodloužit délky záříče i drátů zemní roviny na 20 m, čímž by byla anténa „plnorozměrná“ i pro 3,5 MHz. Naopak lze použít i délky 5 m – pak anténa pracuje na 14, 21 a 28 MHz, případně i na 7 MHz. A ještě maličkost. Při použití symetrického článku  $\Pi$  jako ladícího členu lze použít napájecí libovolné délky a anténu by pak bylo možno ladit na kterýkoli kmitočet pásmá KV.

## Závěr

Hlavní přednosti systému je podle mého názoru „láce“, jednoduchost, snadné nastavení a především možnost použití na více pásmech. V neposlední řadě pak i malé ztráty v napájecí. Nevýhodou je nutnost použít ladící anténní člen, jeho přelaďování při změně pásem a výměna cívek. Uvažujeme ovšem, že jde o obvod, který omezuje využití harmonických kmitočtů a tedy přispívá k omezení TVI, a že v řadě případů se tento obvod uplatňuje i pro napájení systémů s napájecím 50 či 70  $\Omega$ , vidíme, že nevýhoda se mění spíše ve výhodu. Popisovaná anténa nemůže pochopitelně nahradit směrový systém. Jistě by byl zajímavý posudek, týkající se využívání úhlů antény z pohledu fundových „anténářů“, mezi které se autor nemůže počítat.

## Literatura

- [1] The Radio Amateur's Handbook 1975, str. 595.
- [2] Amatérské krátkovlnné antény, str. 230.
- [3] The A.R.R.L. Antenna book 1970, str. 188.
- [4] The Radio Amateur's Handbook 1972, str. 592.

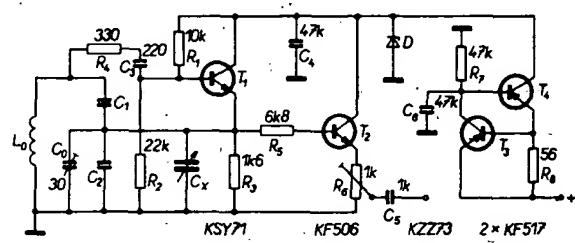
# Stabilní VFO

Zdeněk Makarius

Základem každého komunikačního přijímače je stabilita kmitočtu místního oscilátoru. Vyrobit v amatérských podmírkách skutečně stabilní oscilátor není jednoduchá záležitost. Vyhodné součásti na našem trhu chybí. Jedná se hlavně o otočné kondenzátory, z kterých jsou dostupné jen inkurantní typy. Otočné kondenzátory, které jsou na trhu, mají pro většinu zapojení VFO nevhodné parametry – velkou kapacitu při zavřeném kondenzátoru. Využitím plechů rotoru i statoru obvykle dochází ke zhoršení mechanické pevnosti otočného kondenzátoru. Chciel bych upozornit širokou amatérskou veřejnost na typ oscilátoru, kterému právě vyhovuje kondenzátor o velké kapacitě (nevhodnější podle zkušenosti je 250 až 350 pF).

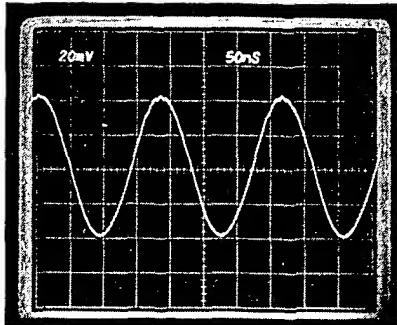
Schéma oscilátoru je na obr. 1. Samotný laděný obvod tvořený prvky  $L_0$ ,  $C_0$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  a  $C_X$  je dobré impedančně přizpůsoben tranzistoru  $T_1$ . Je to dánou značně velkými kapacitami  $C_1$  a  $C_2$ . Laděný obvod je tlumen odporem  $R_3$  v emitoru tranzistoru  $T_1$ . Paralelní kombinaci odporů  $R_1$ ,  $R_2$  a vstupního odporu tranzistoru můžeme zanedbat. Nezadatelnou je vliv kapacity přechodu bázekolektor tranzistoru  $T_1$ , která je velmi závislá na napájecím napětí. Napájecí napětí je proto dostatečně stabilizováno. Na místě tranzistoru  $T_1$  je nutno vybrat takový typ, který má parazitní kapacitu báze-kolektor

změně kapacity mění i činitel kladné zpětné vazby, mění se i velikost výstupního napětí. Vyhodnou volbou pracovního bodu a sériového členu  $R_4$  a  $C_3$  však lze tuto chybu vykompenzovat. Změna výstupního napětí při rozladení oscilátoru je potom maximálně 2 dB. Laděný oscilátor s tranzistorem  $T_1$  je nutno dobré oddělit. Existuje mnoho zapojení oddělovacího stupně. Vzhledem k tomu, že samotný oscilátor dává mezivhodové výstupní napětí až 8 V (špička-špička), stačí jednoduché oddělení emitorovým sledovacem s odporem  $R_5$  v přívodu k bázi. Celý obvod je vázán stejnospěrně. Na obr. 2



Obr. 1. Schéma stabilního VFO

je nejmenší. V tuzemsku je nevhodnější typ KSY71, který má vysoký mezní kmitočet. Vzhledem k tomu, že otočný kondenzátor při



Obr. 2. Průběh výstupního napětí  
(T<sub>2</sub> = KSY71)

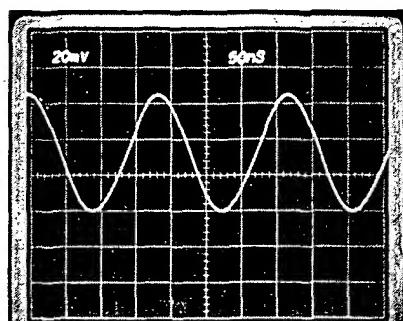
vidíme průběh výstupního napětí popisovaného VFO (výstupní napětí je měřeno sondou 1/10). Na místě T<sub>2</sub> byl použit tranzistor KSY71, který je pro daný oddělovač méně vhodný. V kladných, půlvlnách zobrazeného kmitočtu (konkrétně 6 595 475 Hz) vidíme zřetelně zvlnění, jehož kmitočet je asi 100 MHz. Obr. 3 ukazuje naproti tomu průběh výstupního napětí, když je na místě T<sub>2</sub> tranzistor KF506. Žkreslení se již neprojevuje. Příčina je ve značné kapacitě bázekolektor tranzistoru T<sub>2</sub>. Protože kvalita výstupního napětí je vyhovující, není pro většinu použití zapojit za VFO ještě zvláštní dolní propust. Je v zapojení částečně realizována integračním členem R<sub>5</sub> a C<sub>6</sub> T<sub>2</sub>. Nastavení velikosti výstupního napětí potenciometrickým trimrem R<sub>6</sub> je vhodné k dosažení nejlepšího šumového čísla a zisku směšovače v zařízení, kde by byl tento oscilátor použit.

Jak již bylo řečeno, tento VFO potřebuje ke své činnosti stabilizované napětí. Jednoduchá zapojení stabilizátorů zde nejsou vhodná. Obvyklá změna stabilizovaného napětí 0,05 až 0,1 V na změnu napájecího napětí o 1 V se již projevuje změnou kmitočtu o 150 až 300 Hz. Poměrně velmi jednoduchým způsobem lze dosáhnout změny 0,001 V/1 V, která se projeví posuvem kmitočtu o max. 10 Hz. Stabilizátor je osazen tranzistory T<sub>3</sub> a T<sub>4</sub> v obvodu generátoru konstantního proudu, který napájí Zenerovou diodu D. Odporem R<sub>8</sub> je nastavena vhodná velikost konstantního proudu podle vzorce:

$$R = \frac{0,625}{I} \quad [\Omega; A]$$

Tento stabilizátor je vhodný jen pro stabilizaci napětí v zapojeních s malým odběrem.

Vhodné součásti ke stavbě popisovaného VFO jsou v tuzemsku ke koupi. Při stavbě je nutno dodržet několik zásad. Odpory R<sub>1</sub> až



Obr. 3. Průběh výstupního napětí  
(T<sub>2</sub> = KF506)

Tab. 1. Součásti laděného obvodu

C <sub>X</sub> [pF]	C <sub>1</sub> [pF]	C <sub>2</sub> [pF]	L <sub>0</sub> [μH]
100,0000	1071,0000	179,0000	4,5867
110,0000	1041,0000	209,0000	4,1577
120,0000	1017,0000	233,0000	3,8742
130,0000	990,0000	260,0000	3,6286
140,0000	969,0000	281,0000	3,4591
150,0000	945,0000	305,0000	3,3055
160,0000	924,0000	326,0000	3,1876
170,0000	906,0000	344,0000	3,0957
180,0000	888,0000	362,0000	3,0163
190,0000	870,0000	380,0000	2,9480
200,0000	852,0000	398,0000	2,8892
220,0000	822,0000	428,0000	2,8017
245,0000	789,0000	461,0000	2,7247
270,0000	759,0000	491,0000	2,6716
300,0000	726,0000	524,0000	2,6304
350,0000	678,0000	572,0000	2,5985
380,0000	657,0000	593,0000	2,5886
400,0000	642,0000	608,0000	2,5885
450,0000	609,0000	641,0000	2,5975

**Stabilita kmitočtu:**  $f = 5,200 \text{ MHz}$ , lepší jak 100 Hz za 2 hod.  
**Stabilita amplitudy:** 3 % = 1,5 dB v celém rozsahu ladění.  
**Výstupní napětí:** 0 až 2,5 V.

### Rozpis součástek

R <sub>1</sub>	10 kΩ
R <sub>2</sub>	22 kΩ
R <sub>3</sub>	1,6 kΩ
R <sub>4</sub>	330 Ω
R <sub>5</sub>	6,8 až 10 kΩ
R <sub>6</sub>	1 kΩ
R <sub>7</sub>	47 kΩ až 0,1 MΩ
R <sub>8</sub>	56 Ω
C <sub>0</sub>	30 pF trimr
L <sub>0</sub>	viz tab. 1
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	viz tab. 1
C <sub>3</sub>	220 pF
C <sub>4</sub>	47 nF až 0,1 μF
C <sub>5</sub>	1 nF
C <sub>6</sub>	47 nF až 0,1 μF
T <sub>1</sub>	KSY71
T <sub>2</sub>	KF506
T <sub>3</sub>	KF517
T <sub>4</sub>	KF517
D	KZZ73

### Naměřené parametry

Kmitočtový rozsah: 4,998 až 5,502 MHz.

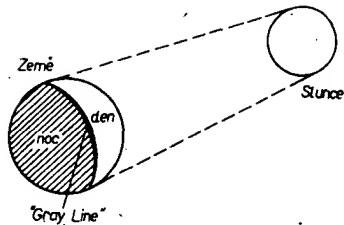


Většina radioamatérů setrvává v domnění, že navazovat DX spojení v pásmu 80 m vyžaduje mohutné antény a mnoho vynaloženého času v nočních hodinách. Že lze dělat téměř neuvěřitelná DX spojení bez „ponocování“ a s průměrnými anténnami objevili a ověřili radioamatéři z Kalifornie. Zvláštní fenomén šíření elektromagnetických vln, který tato spojení umožňuje, nazvali „Gray Line“ – doslova přeloženo je to šedá linie a volněji a přesněji „pásmo soumraku“. Nechme nejdříve mluvit fakta – seznam některých spojení, navázaných pomocí „Gray Line“ v letech 1974 a 75.

Datum	Čas (GMT)	Stanice ve spojení	16. 11. 74	14.33	4X4NJ - K6UA
28. 1. 74	14.23	MP4BJS - W6NLZ	30. 11. 74	11.58	UL7GW - W4QCW
28. 1. 74	14.57	OJØAM - W6NLZ	16. 12. 74	00.41	VU2GDG - W6NLZ
5. 2. 74	14.42	OH5VT - K6UA	20. 12. 74	01.10	4S7PB - K6UA
5. 2. 74	14.54	SM5SB - K6UA	10. 1. 75	14.37	ET3USE - K6UA
16. 2. 74	14.50	SM5BLA - W6NLZ	13. 1. 75	14.45	9K2DC - W6NLZ
17. 2. 74	14.45	3B8AX - K6UA	3. 2. 75	06.23	GC2FMV - KS6DH
20. 3. 74	14.10	AP2AD - W6NLZ			
28. 8. 74	10.30	VS6DO - WB2FZO			
1. 9. 74	10.30	VS6DO - KP4AST			
5. 9. 74	06.00	TU2DO - K6SEN/KX6			
30. 10. 74	14.29	OZ5KF - W6NLZ			

### Co je to „Gray Line“

Stručně řečeno je to pásmo soumraku okolo Země, pruh, rozdělující osvětlenou



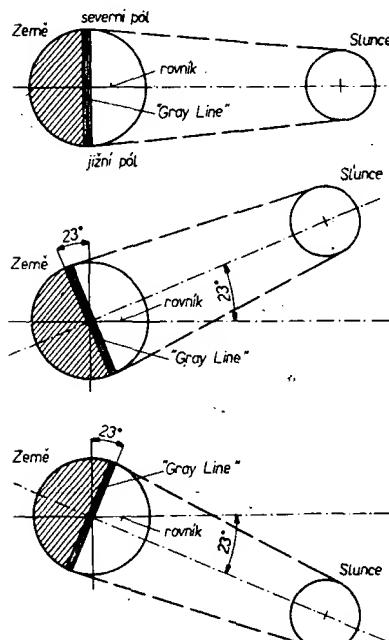
Obr. 1. „Gray Line“

část zeměkoule od neosvětlené (obr. 1). Mezi dvěma mísami na Zemi, která leží v tomto pásmu, tj. kde probíhá současně východ nebo západ Slunce (popř. východ-západ nebo západ-východ), existuje otevřený vlnový „kanál“, který umožňuje vzájemné spojení.

#### Co „Gray Line“ umožňuje

Využívání tohoto způsobu šíření umožňuje předpověď a předem si naplánovat spojení s DX stanicemi v určitých mísích. Je tedy možné si předem vykorespondovat sked. K realizaci spojení postačí anténa kvality půlvlnného dipólu. Stanice, uvedené v seznamu spojení, používají v pásmu 80 m antény:

W6NLZ	dvouprvková ZL
OJØAM	25 m vysoko,
OH5VT	A/4 vertikál,
K6UA	A/4 vertikál,
SM5SB	dvouprvkový QUAD,
SM5BLA	33 m vysoko,
3B8AX	inv. Vee, 40 m,
AP2AD	dložený drát 8 m,
VS6DO	dipól atop, 65 m,
TU2DO	18 AVQ,
K6SEN/KX6	vertikální dipól,
OZ5KF	dipól 55 m vysoko,
4X4NJ	18 AVT,
VU2GDG	inv. Vee 20 m vysoko,
4S7PB	dipól, 15 m vysoko,
ET3USE	dipól, 12 m vysoko,
9K2DC	dipól, 6 m vysoko,
KS6DH	dipól, 13 m vysoko;



Obr. 2. Vzájemná poloha Země a Slunce

Samozřejmě i při tomto způsobu šíření platí „čím lepší anténa, tím lepší výsledky“.

Konečně nezanedbatelnou výhodou je možnost „sbirat“ DXCC na 80 m a nebýt přitom chronicky nevyspalý. „Gray Line“ lze využívat asi 2 hodiny denně – ráno, plus minus půl hodiny okolo východu Slunce, a večer, plus minus půl hodiny okolo západu Slunce.

#### Jak určit místa, kterými „Gray Line“ prochází

K určení míst, kterými „Gray Line“ prochází, si můžete zhotovit jednoduchou pomůcku. Potřebujete jakýkoli globus, kus tvrdšího kartonu a tab. 1.

Při konstrukci pomůcky zjednodušíme některé zákonky nebeské mechaniky a bude me předpokládat, že

1. Slunce se otáčí okolo Země, a to jednou za rok,

2. osa Země, procházející severním a jižním pólem, je perfektně vertikální.

Zjistíme, že se Slunce při své pomyslné cestě okolo Země dostane do krajních poloh podle obr. 2 a osa jeho spojení se Zemí se v těchto krajních případech odchylí od roviny rovníku o  $23^{\circ}$  (slunovrat – obratník Raka a obratník Kozoroha). Na své pomyslné dráze prochází tedy Slunce dvakrát rovinou rovníku – jednou 21. března a podruhé 21. září (rovnodennost).

V kartonu vystříhněte otvor o průměru globusu a navléknete jej na globus (obr. 3). Pomocí úhleměru nebo rovnoběžek na globusu (zeměpisné šířky) umístěte karton tak, aby svíral s osou globusu úhel, odpovídající dané roční době (datu). Příslušný úhel zjistíte bud z obr. 4, nebo přesněji z tab. 1. Potom natočte globus okolo osy tak, aby vnitřní okraj kartonu (vystřízeného otvoru) procházel mísí vašeho OTH. A vše je hotovo. Obvod vystřízeného kruhového otvoru udává polohu pásmá soumraku – „Gray Line“. V úvahu pro spojení připadají všechna místa, ležící na „Gray Line“.

Tab. 1 platí pro východ Slunce. Při západu Slunce použijete stejné úhly, ale v opačném směru.

#### Příklad

Je leden a proto jako příklad určíme, s kterými mísami na Zemi lze na „Gray Line“ navázat spojení koncem ledna. V tab. 1 vyhledáme pro 25. ledna údaj  $19^{\circ}$  J. Podle uvedeného postupu nastavíme na globus karton s otvorem tak, aby jeho rovina svírala s osou globusu úhel  $19^{\circ}$  a aby kolmice na plochu kartonu byla odkloněna jižně od rovníku. Zjistíme, že „Gray Line“ prochází přibližně těmito mísami: Alžír, Guineá, někde ZD9, tichomořskou oblastí – ostrovy Tonga, Samoa, Gilbert, Marshallovými ostrovami, Kurilskými ostrovami a nejvzdálenější oblastí UAO. Tato situace platí pro východ Slunce, tj. v rozmezí asi 06.30 až 07.30 SEČ. Pro západ Slunce postupujeme stejně, ale úhel  $19^{\circ}$  nastavíme tak, aby kolmice na plochu kartonu byla odkloněna severně od rovníku. Odpoledne „Gray Line“ prochází evropskou částí TA, Rudým mořem, Somálskem, Madagaskarem, ostrovy Kerguelen, Tichomořím, Kalifornií, některými státy USA a Kanady, Grónskem a Islandem.

#### Závěr

„Objevitelé“ tohoto fenoménu šíření, kalifornští radioamatéři W6NLZ, K6UA a K6SSS, píší, že ověřovali tento způsob provozu několik let, než se rozhodli jej popsat (CQ 9/75). Pro všechny, kdo pracují rádi v pásmu 80 m, je to jistě velmi lákavé, a myslím, že mnoho našich amatérů bude chtít práci na „Gray Line“ vyzkoušet. Bylo by zajímavé shromáždit zkušenosť, které získají (nebo již získali?) českoslovenští radioamatéři. Napište proto o svých úspěších (i neúspěších) na „Gray Line“ do redakce AR!

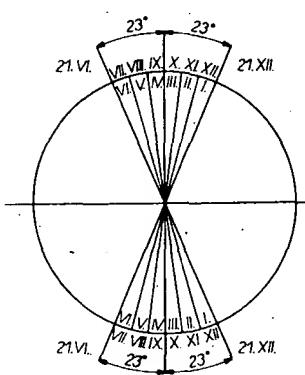
—ra—

Tab. 1.

Měsíc	den	úhel	Měsíc	den	úhel	Měsíc	den	úhel
I.	1.	$23^{\circ}$ J	16.	9° S		10.	4° S	
	2.	$23^{\circ}$ J	19.	10° S		13.	3° S	
	10.	$22^{\circ}$ J	22.	11° S		16.	2° S	
	16.	$21^{\circ}$ J	25.	12° S		18.	1° S	
	21.	$20^{\circ}$ J	28.	13° S		21.	0°	
	25.	$19^{\circ}$ J	1.	14° S		23.	0°	
	29.	$18^{\circ}$ J	5.	15° S		26.	1° J	
II.	2.	$17^{\circ}$ J	8.	16° S		28.	2° J	
	5.	$16^{\circ}$ J	12.	17° S	X.	1.	3° J	
	8.	$15^{\circ}$ J	16.	18° S		4.	4° J	
	12.	$14^{\circ}$ J	21.	19° S		6.	5° J	
	15.	$13^{\circ}$ J	26.	20° S		9.	6° J	
	18.	$12^{\circ}$ J	1.	21° S		11.	7° J	
	20.	$11^{\circ}$ J	10.	22° S		14.	8°	
	23.	$10^{\circ}$ J	21.	23° S		17.	9° J	
	26.	$9^{\circ}$ J	3.	22° S		20.	10° J	
	28.	$8^{\circ}$ J	12.	21° S		22.	11° J	
III.	3.	$7^{\circ}$ J	19.	20° S		25.	12° J	
	6.	$6^{\circ}$ J	24.	19° S		28.	13° J	
	8.	$5^{\circ}$ J	28.	18° S		31.	14° J	
	11.	$4^{\circ}$ J	2.	17° S	XI.	3.	15° J	
	13.	$3^{\circ}$ J	5.	16° S		7.	16° J	
	16.	$2^{\circ}$ J	9.	15° S		10.	17° J	
	18.	$1^{\circ}$ J	12.	14° S		14.	18° J	
	23.	0°	16.	13° S		18.	19° J	
	26.	$1^{\circ}$ S	19.	12° S		22.	20° J	
	29.	$2^{\circ}$ S	22.	11° S		27.	21° J	
	31.	$3^{\circ}$ S	25.	10° S	XII.	3.	22° J	
IV.	3.	$4^{\circ}$ S	28.	9° S		12.	23° J	
	5.	$5^{\circ}$ S	31.	8° S		23.	23° J	
	8.	$6^{\circ}$ S	2.	7° S				
	11.	$7^{\circ}$ S	5.	6° S				
	13.	$8^{\circ}$ S	8.	5° S				

Písmena J a S u údaje velikosti úhlu značí odklon spojnice Slunce a Země směrem jižně, popř. severně od rovníku

Obr. 3. Pomůcka ke stanovení polohy pásmá soumraku



Obr. 4. Úhel odklonu spojnice Slunce a Země od roviny rovníku pro jednotlivé měsíce roku. Horní část obrázku platí pro východ Slunce, spodní část pro západ Slunce.

## MLÁDEŽ A KOLEKTIVKY

Milí mladí přátelé!

V letošním roce došlo k úpravám posledních stránek Amatérského radia. Na základě dohody mezi redakcí AR a ÚRK Svazarmu ČSSR byla zřízena tato rubrika. Je určena především pro mládež, která se zajímá o radioamatérskou činnost a pro operátory kolektivních stanic. Kolektivní stanice jsou základním kamenem naší činnosti a jakousi línou nových operátorů a radioamatérů. Chtěli bychom, aby zájemci o radioamatérskou činnost neustále přibývalo. Proto vám budeme přiblžovat činnost v kolektivních stanicích, odpovídat na vaše dotazy týkající se radioamatérské činnosti, a vysvětlovat vám vše, co je vám nejasné. Spolupráci na naší rubrice přispívá řada našich předních amatérů. Proto posílejte své dotazy na všechno, co vás zajímá a co byste se chtěli dozvědět, pište připomínky k tomu, co se vám na naší činnosti líbí či nelíbí a jak by měla naše rubrika vypadat.

Věřím, že společně s vám se nám podaří vytvořit rubriku zajímavou a oblibenou, že získáme řadu nových zájemců o radioamatérské vysílání a že mnohým kolektivním stanicím pomůžeme rozložit různé problémy.

Své dotazy a připomínky pište na adresu: Josef Čech, Tyršova 735, 675 51 Jaroměřice nad Rokytnou.

### Celoroční soutěž pro kolektivní stanice a posluchače

Pro oživení činnosti kolektivních stanic a zvýšení provozní zručnosti operátorů vyhlašuje ÚRK Svazarmu ČSSR celoroční soutěž – OK maratón – pro kolektivní stanice a posluchače.

**Podmínky soutěže:** soutěž se na všech pásmech všechny druhy provozu v kategorích:

A) kolektivní stanice,

B) posluchači.

**Doba trvání soutěže:** od 1. 2. 1976 do 31. 12. 1976.

Soutěž bude vyhodnocena každý měsíc a celkově za rok. V soutěži bude hodnocena každá stanice, která zašle hlášení alespoň za 7 měsíců, které si sama během roku zvolí. Body za jednotlivé měsíce se sčítají a stanice, která získá největší součet bodů za 7 měsíců, bude vyhlášena vítězem celoroční soutěže.

**Bodování:** Spojení (poslech)

CW 3 body, fone/SSB 1 bod, RTTY/SSTV 5 bodů.

Spojení v závodech se nehodnotí, aby nebyly zvýhodněny stanice špičkové s lepším vybavením. Do soutěže se však počítají spojení navázaná v závodě TEST 160 a v Závodech třídy C, protože tyto závody slouží k výchově nových operátorů.

Na VKV neplatí spojení přes pozemní převáděče. Do soutěže se však počítají spojení v průběhu závodu Provozní aktiv, přičemž se každě kolo hodnotí jako samostatný závod (viz bonifikace za účast v závodech) a spojení, navázaná během Polního dne mládeže.

Přidavné body, které se započítávají jen pro celoroční hodnocení:

3 body za každý nový prefix bez ohledu na pásmo jednou za soutěž;

3 body za každý nový čtverec QTH stanice OK jednou za soutěž.

Přidavné body, které lze započítat v každém ze 7 hodnocených měsíců:

30 bodů za účast v závodě, který byl zveřejněn v AR a RZ. Každý TEST 160 se hodnotí jako samostatný závod. U RP jen v závodě, který je vyhlášen také pro RP;

30 bodů za každého operátéra, který během kalendářního měsíce navázel alespoň 30 spojení.

Posluchači musí mít v deníku zapsánu také značku protistanic, předaný report, popř. kód předávaný v závodě. Posluchačům se do soutěže započítají i spojení, která během měsíce naváží do soutěže na kolektivní stanici, včetně přidavných bodů za prefix, čtverec QTH, účast v závodě i za činnost jako RO nebo PO. Tyto údaje však musí mít potvrzeny od VO kolektivní stanice.

Staniční deníky se budou kontrolovat namátkově během roku a u 10 nejlepších stanic na závěr soutěže.

Hlášení je nutné posílat jednotlivě za každý soutěžní měsíc nejpozději do 15. následujícího měsíce na adresu:

Radio klub OK2KMB, Box 3, 676 16 Moravské Budějovice.



Na tomto místě budeme pravidelně uvádět velmi stručně propozice závodů, konaných v příštím měsíci (viz Kalendář závodů a soutěží na str. 39). Předem krátký úvod k mezinárodním závodům.

Pro stručnost uváděných podmínek závodů zavádeme několik zkratek, které se budou vždy v textu používat:

kód A – rozumí se RST a pořadové číslo spojení, počínaje 001.

Kategorie J – jednotlivci,

J/J – jednotlivci – jedno pásmo,

J/M – jednotlivci všechna pásmá,

K – klubové či kolektivní stanice, případně stanice s více operátory,

P – posluchači.

Kolektivity jsou povinny tuto skutečnost v deníku u každého závodu uvést a přihlašovat se do kategorie K.

Každý deník musí obsahovat mimo obvyklých údajů o spojeních i sumář s výpočtem výsledků, čestné prohlášení v angličtině, datum a podpis operátéra. Zásadně se při práci na vše pásmech příze každé pásmo na zvláštní list.

Deníky ze všech závodů se zasílají nejpozději do čtrnácti dnů po ukončení závodu na adresu: Ústřední radio klub, Vlčí 33, 147 00 Praha 4-Brandýs. Je vhodné deníky zasílat doporučeně a na obálku připsat poznámku „deník ze závodu“.

Vzor čestného prohlášení: „This is to certify, that in this contest I have operated my transmitter within limitations of my license and observed fully the rules and regulations of the contest“.

### REF Contest

pořádá se ve dvou samostatně hodnocených částech – telegrafní a fonické. Vyměňuje se kód A, kategorie J, K. Každé spojení se hodnotí téměř body, násobiče jsou země DUF, departmenty Francie, belgické provincie a švýcarské kantony na každém pásmu zvlášť. Údaje z deníku lze použít pro žádostí o diplomu DUF, DTA DPF a DDFM po dobu dvou let po závodě místo QSL.

### YL – OM Contest

probíhá ve dvou částech – CW a FONE, samostatně hodnocených. Začátek i konec je vždy v 18.00 GMT. Závod se na všech pásmech, neplatí spojení crossband, kód A. Tento kód se doplňuje názvem země, odkud stanice vysílá. OM stanice volají výzvu CQ YL, YL stanice CQ OM. Platí pouze spojení mezi YL a OM stanicemi. Každé spojení se hodnotí jedním bodem, násobiče jsou země DXCC a sekce ARRL, se kterými bylo navázáno spojení. Soutěžící s příkolem PA do 150 W na CW nebo 300 W PEP na SSB násobi celkový dosažený výsledek koeficientem 1,25. Pro tento závod platí, že spojení s jednou stanicí nelze opakovat na jiném pásmu!!! Kategorie závodu: stanice YL, stanice OM.

### ARRL DX Contest

pořádá se každoročně ve dvou samostatně hodnocených částech, telegrafní a fonické. Začátek je

vždy v sobotu v 00.01 GMT, konec v neděli ve 24.00 GMT. Únorová a březnová část jsou hodnoceny jako jeden závod, takže nelze spojení s jednou stanicí na jednom pásmu uskutečněné v únoru opakovat v březnové části! Svoje spojení se navazují výhradně se stanicemi z USA a Kanady. Svoje spojení s jednou stanicí se hodnotí třemi body, u nekompletních spojení (pouze jednostranně potvrzené předání kódu) dvěma body. Vyměňuje se kód složený z RST a čísla označujícího příkon koncového stupně vysílače, např. 569300. Stanice W a VE předávají RS nebo RST a zkratku státu či provincie, odkud vysílají. Násobiče jsou jednotlivé státy USA a voláček VO a VE na každém pásmu, tedy maximálně 57 násobičů. Kategorie J, K.

OX



### III. mistrovská soutěž v honu na lišku

Ve dnech 31. 10. až 2. 11. 75 uspořádala ZO Svazarmu závod Autamatizace a mechanizace v Ostravě povolení MěV Svazarmu v Ostravě III. mistrovskou soutěž v honu na lišku v Morávce. V krásném prostředí Beskyd probíhaly po dva dny závody, které byly pořádáním dobré přípravené. Použita byla technika ÚRK – dálkové ovládání vysílače, které pracovaly prakticky bez chyb. Na pásmu 3,5 MHz se v kategorii A zúčastnilo 27 závodníků, v kategorii B 23 závodníků a v kategorii D 19 závodníků. V pásmu 145 MHz se v kategorii A zúčastnilo 23 závodníků, v kategorii B 13 závodníků a v kategorii D 16 závodníků. Závody se zúčastnilo i družstvo z Drážďan (NDR), s kterým mají Ostravští patronát. Hlavním rozhodčím byl s. St. Kocián. Přinášíme výsledky nejlepších závodníků.

#### Pásmo 3,5 MHz

##### Kategorie A (5 lišek, 7 km, limit 110 min.)

Poř.	Jméno	Okres	Čas
1.	Ing. Vasilko M.	Košice	84,40
2.	Zábojník K.	Karviná	86,15
3.	Ježánek Zd.	Tišnov	87,50
4.	Ing. Hermann L.	Karviná	89,45
5.	Koudelka K.	Pardubice	90,40

##### Kategorie B (4 lišky, 5 km, limit 110 min.)

Poř.	Jméno	Okres	Čas
1.	Kocián Jiří	Ostrava	65,00
2.	Jirásek St.	Ostrava	73,26
3.	Derzsy Viktor	Bratislava	87,10
4.	Závárel Vlad.	Brno	90,15
5.–6.	Malý Jar.	Karviná	91,15
	Gubáň Štef.	Lučenec	91,15

##### Kategorie D (4 lišky, 5 km, limit 110 min.)

Poř.	Jméno	Okres	Čas
1.	Trudičová Lud.	Ostrava	82,52
2.	Silná Alena	Praha	99,23
3.	Mojžíšová Eva	Prostějov	106,38
4.	Graf Manuela	NDR	85,20
5.	Gulášová Anna	St. Lubovna	86,50

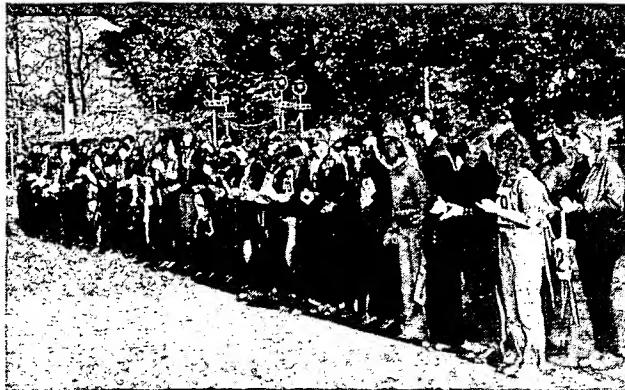
#### Pásmo 145 MHz

##### Kategorie A (5 lišek, 6 km, limit 120 min.)

Poř.	Jméno	Okres	Čas
1.	Ing. Vasilko Ján	Košice	54,30
2.	Ing. Staněk Oldřich	Tišnov	56,05
3.	Ing. Bloman Ant.	Praha	66,00
4.	Javorka Karel	Nový Jičín	66,07
5.	Ing. Hermann Lub.	Karviná	67,08

##### Kategorie B (4 lišky, 5 km, limit 120 min.)

Poř.	Jméno	Okres	Čas
1.	Malý Jaroslav	Karviná	55,40
2.	Kocián Jiří	Ostrava	55,57
3.	Janeček Radim	Náchod	63,22
4.	Krejčí Lubomír	Třebíč	65,35
5.	Jirásek Stanislav	Ostrava	70,50



Obr. 1. Nášlap závodníků mistrovské soutěže v honu na lišku



Obr. 2. Družstvo NDR



Obr. 3. Vítězové kategorie A v pásmu 145 MHz



Obr. 4. Vítězové kategorie B v pásmu 145 MHz

**Kategorie D (4 lišky, 5 km, limit 120 min.)**

Poř.	Jméno	Okres	Čas
1.	Szontágová Eva	Bratislava	67,12
2.	Trudičová Ludmila	Ostrava	69,46
3.	Silná Alena	Praha	72,13
4.	Mojžíšová Eva	Prostějov	81,10
5.	Prokešová Lenka	Ostrava	82,23

**Mistrovství ČSSR v honu na lišku pro rok 1975**

145 MHz

<b>Kategorie A</b>	1. Ing. Točko Ladislav	Košice
	2. ing. Vasilko Ján	Košice
	3. Jeřábek Zdeněk	Tišnov
<b>Kategorie B</b>	1. Malý Jaroslav	Karviná
	2. Krejčí Lubomír	Třebíč
	3. Jirásek Stanislav	Ostrava
<b>Kategorie D</b>	1. Szontágová Eva	Bratislava
	2. Silná Alena	Praha
	3. Trudičová Ludmila	Ostrava

3,5 MHz

<b>Kategorie A</b>	1. Zábojník Karel	Karviná
	2. Koudelka Karel	Pardubice
	3. ing. Vasilko Ján	Košice
<b>Kategorie B</b>	1. Jirásek Stanislav	Ostrava
	2. Derzsy Viktor	Bratislava
	3. Malina Pavel	Ostrava
<b>Kategorie D</b>	1. Trudičová Ludmila	Praha
	2. Silná Alena	Tišnov
	3. Smejkalová Hana	Tišnov

**Závod „Veteránů“**

Tišnovský radioklub uspořádal ve svém pěkném horském sídle 25. října 1975 poprvé v historii závod veteránů v honu na lišku. Letošního závodu se zúčastnilo sice jen 6 závodníků, ale všechni se shodli na tom, že závodníků starších bude čím dálé tím více. Závod vyhrál suverénně nejstarší závodník v honu na lišku Karel Mojžíš.

—asf

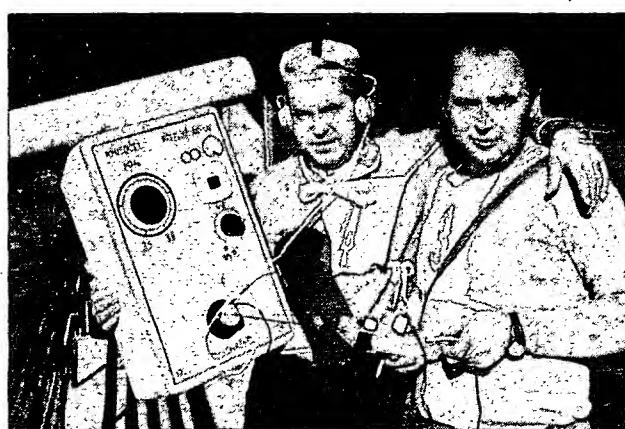
**Přebor ČSR**

Letos poprvé v historii dva branné sporty – Dukelský závod branné zdatnosti a hon na lišku – společně uspořádaly přebor ČSR. Konal se začátkem října ve Znojmě a v honu na lišku byl přeborem mládeže do 18 roků.

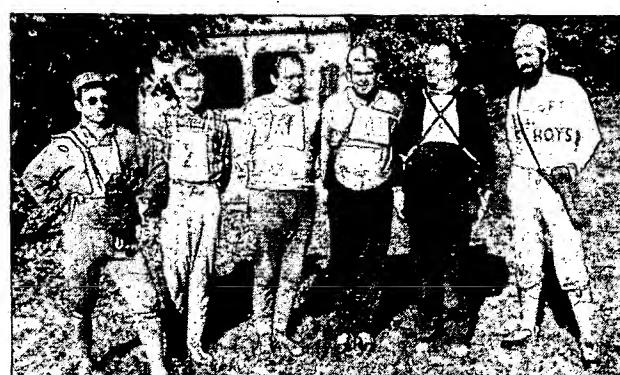
Slavnostní zahájení bylo dalo srovnat s nedávnými komplexními závody v Hradci Králové. Zúčastnili se ho členové představitele ČÚV, Svazarmu v čele s místopředsedou plk. Trusovem, zástupci stranických i veřejných orgánů Jihomoravského kraje i okresu Znojmo, účastníci bojů o Duklu a další hosté. Na místě slavnostního shromáždění k zahájení přeboru dorazila také štafeta, která na obrněném transportéru přivezla putovní prst z dukelského bojistě.

Závod se konal na náhorní plošině Načeratického kopce na okraji Znojma. Terén byl téměř rovinatý s minimálními převýšeními, místy s akátovými porosty, takže se poněkud lišil od prostředí, na jaké jsme při honu na lišku zvykli. Pořadatelé volili tento prostor zvláště proto, že chтиeli dukelský závod i hon na lišku uspořádat v těsné blízkosti a v jednom prostoru, a tak jedna část kopce sloužila lišářům a hned v jejich sousedství byly tratě pro DZBZ. Každý kraj měl možnost nominovat desetičlenné družstvo, složené ze závodníků v kategoriích do 15 a do 18 roků (děvčata v jedné kategorii do 18 roků). Většina krajů této možnosti využila a vyslala kompletní družstva, která pak měla naději na úspěšné umístění v hodnocení krajů.

Až do odpoledne probíhaly boje na Načeratickém kopci o co nejlepší výsledek a co nejlepší umístění. Tentokrát měl však přebor jednu zvláštnost: o vítězích se nerozhodlo ještě v sobotu na Načeratickém kopci. Pořadatelé rozhodli započítávat do výsledků i střelbu za vzduchovky a hod granátem na cíl, podobně jako při komplexních závodech radistů socialistických zemí. Soutěž ve střelbě a v hodu granátem probíhala při každé soutěži, ale je vždy výhodnější výsledek zvlášť a nezapočítávat se do celkových výsledků. Sobotní večer, vyplněný návštěvou známých znojemských hodokvasů, byl tedy večerem napětí pro mnoho závodníků, vedoucích i trenérů.



Obr. 2. Speciální přijímač, vyvinutý E. Kuběšem (ve spolupráci s laboratořemi ÚRK). Vpravo vedoucí odboru honu na lišku ÚRK ČSSR, Karel Souček



Obr. 1. Nášlap závodníků k závodu veteránů – prvnímu tohoto druhu v Evropě

Teprve nedělní dopoledne na stadiónu TJ Znojmo, kde se soutěžilo ve střelbě ze vzduchovky a v hodu granátem, rozhodlo o konečném pořadí. Ukázalo se, že mnoho liškařů má velice dobrou mušku ve střelbě a jistě by uspěli i mezi závodníky v DZBZ. Jen pro zajímavost: nejlepšího výsledku dosáhla děvčata – ve střelbě J. Vilčeková a v hodu granátem L. Prokešová.

Odpoledne se na ploše stadiónu konalo slavnostní vyhlášení výsledků všech soutěží přeboru. Před nastoupenými účastníky i pořadateli převzal nejlepší závodníci na stupních vítězů medaile, diplomy i věcné ceny, které věnovaly podniky a závody znojemského okresu.

Soutěž v honu na lišku při přeboru ČSR mládeže zajišťovali radioamatérů znojemského okresu. Všichni, v čele s předsedou okresní rady mjr. Fajmanem, odvedli kus dobré práce a přispěli ke spokojenosti všech účastníků soutěže.

V příštím roce v září se uskuteční v Olomouci branňská spartakiáda svazarmovců celé ČSR. Jistě při ní budou využity i zkušenosti ze společného přeboru ČSR v DZBZ v honu na lišku ve Znojmě. Jaká pozornost se věnuje závodům branňské zdatnosti, to liškaři ve Znojmě poznali a tentokrát se i „přizvili“. Jistě by si takovou pozornost zasloužili vždycky. Vždyť právě taková konfrontace jako ve Znojmě nejlepše ukázala, že hon na lišku je skutečně braným sportem.

OK2-13164

#### Výsledky

Kategorie B, počet lišek: 4+maják, limit: 120 min., délka tratě: 4 km.

Poř.	Jméno	Kraj	Čas	Počet lišek	Stříbra	Granát	Celkem
1.	S. Čech	JM	37,34	5	6,54	5	25,40
2.	L. Povýšil	PM	43,20	5	7,12	7	29,08
3.	S. Jirásek	SM	44,56	5	7,48	3	34,08
4.	R. Janeček	VČ	49,12	5	7,06	5	37,06
5.	I. Černý	JM	47,52	5	5,06	4	38,46

Kategorie C, počet lišek: 3+maják, limit: 120 min., délka: 3,2 km.

Poř.	Jméno	Kraj	Čas	Počet lišek	Stříbra	Granát	Celkem
1.	A. Podsedník	JM	42,10	4	4,48	4	33,22
2.	M. Zmatlík	Stř	47,30	4	7,06	7	33,24
3.	A. Prokeš	JM	45,10	4	4,48	4	36,22
4.	J. Novák	Seč	47,53	4	2,54	6	40,59
5.	Z. Vrbík	PM	47,40	4	3,54	2	41,46

Kategorie D, počet lišek: 3+maják, limit: 120 min., délka: 3,2 km.

Poř.	Jméno	Kraj	Čas	Počet lišek	Stříbra	Granát	Celkem
1.	J. Vilčeková	VČ	46,55	4	7,54	8	31,01
2.	L. Prokešová	SM	61,40	4	7,12	9	45,28
3.	L. Hrstková	VČ	57,00	4	4,54	3	49,06
4.	L. Křížová	PM	57,04	4	6,48	1	49,16
5.	H. Nováková	JM	61,45	4	5,36	2	54,09

#### Soutěž krajů

Pořadí	Čas	Počet lišek
1. Jihomoravský	259,42	26
2. Severomoravský	282,42	26
3. Praha-město	320,19	26
4. Východočeský	300,43	24
5. Severočeský	255,54	22



#### Mezinárodní závody v radistickém víceboji

Podle zprávy od DM6YAL se podzimní soutěže v radistickém víceboji v Burgasu v Bulharsku zúčastnili reprezentanti NDR, MLR, Koreje, Bulharska, Polska a Sovětského svazu. V kategorii mužů zvítězil SSSR, v kategorii juniorů Bulharsko a v kategorii žen Korea. Československo se nezúčastnilo. OK2BEW



Obr. 1. Jarda, OK2PGG, při klíčování



Obr. 2. Honza, OK1MAC, opět v civilu!



Obr. 3. Zdena a Drahá, OL6ARFA a OL6ARG, se připravují na vysílání.

průchod správnou kontrolou. Zde se projevila nezkušenosť většiny závodníků z kategorie C, kteří se v příštích závodech jistě nezapomenou přesvědčit, že si označují správnou kontrolu. Za tuto zkušenosť drahé zaplatili. Patří ke cti všech ostatních závodníků, že se této chyby nedopustili.

Po zveřejnění předběžných výsledků pak v závěrečném ceremoniálu ředitel mistrovství Michal Varga, jinak předseda OV Svazarmu Košice-venkov, dekoroval vítěze medailemi a oficiálně byly vyhlášeni mistři ČSSR 1975 v MVT. Z rukou loňského mistra ČSSR v kategorii A, z. m. s. T. Mikesky, přijal



Obr. 4. Nejlepší československí vícebojníci v kategorii A – zleva J. Hruška, OK1MMW, s pohárem AR, P. Havlíš, OK2PFM, M. Skála, OK2PFT

J. Hruška, OK1MMW, též putovní pohár Amatérského radia.

Z organizačního hlediska byla soutěž velkým úspěchem košických radioamatérů. Na její přípravu měli pouhý měsíc a zhostili se ji velmi dobře. Přesvědčili nejen své okolí, ale předešlím sami sebe, co dokáže udělat nadšený kolektiv.

Z hlediska účasti byla patrná určitá „stabilizace kádrů“. Neúčast mistra SSR 1975 P. Vanka, OK3TPV, byla zaviněna operací, které se Pavel podrobil krátce před soutěží. Některí dobrí závodníci nebyli bohužel uvolněni ze škol. Úroveň mistrovství republiky tím však neutrpěla. Jedině malá účast žen způsobila, že nemohla být podle propozic vyhlášena mistrovyně ČSSR (předpokladem je alespoň 5 účastnic).

#### Stručné výsledky mistrovství ČSSR 1975 v MVT

	provoz	příjem	vysl.	OB	celkem
--	--------	--------	-------	----	--------

##### Kategorie A

1. Hruška, OK1MMW	98	100	100	100	398
2. Havliš, OK2PFM	85	100	92	100	377
3. Skála, OK2PFT	81	84	90	100	355
4. Zika, OK1MAC	74	98	83	99	354
5. Novák, OK2PGF	67	94	80	100	341

##### Kategorie B

1. Zeliska, OL8CCS	.93	99	85	73	350
2. Nepořízek, OK2BTW	76	100	95	77	348
3. Mihálik, OL9CCZ	38	99	97	100	334
4. Zvolenský, OL8CDQ	76	96	78	74	324
5. Jáger, OL8CCH	53	92	90	88	323

##### Kategorie C

1. Handlíř, Bučovice	57	100	82	100	339
2. Loučka, Brno	32	97	83	98	310
3. Kopecký, Partzánské	96	99	100	—	295
4. Drbal, Bučovice	48	90	83	65	285
5. Krupář, Prakovce	0	93	85	100	278

Karel Pažourek, OK2BEW, z. m. s.



Rubriku vede ing. V. Srdíčko, OK1SV, Havlíčkova 5, 539 01 Hlinsko v Č.

Expedice OH2BH a EA8CR do Rovníkové Guayanu (3C2DX) byla podle informace EA8CR odložena na pozdější dobu a CQ-DX-Contestu se nezúčastnila. Není také jisté, zda se expedice dostane na ostrov Anabon.

Stanice U0CR pracuje v současné době z QTH Sverdrup, a U0RV pracuje z ostrova Bolševík.

Ve světových závodech se v poslední době používá množství zvláštních prefixů a často těžko identifikujeme, ze které země stanice pracují. Přinášíme proto seznam prefixů, které byly až dosud použity: CF, CG, CH, CI, CY, CZ jsou prefixy VE, CG6 je CR6, CT6 a CT7 je CT1, ZV, ZW, ZX, ZY, ZZ je PY, 5L se používá v EL, 5Y4 v 5Z4, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6J jsou prefixy užívané v XE, 6V8 je 6W8, OG je OH, PS, PV, PU, PW jsou PY, SQ je používán v SP, TK jsou F, VA, VC, XJ, XO, XL jsou prefixy VE, XQ je užíván v CE, XX6 a YY5 jsou z YV, 4C4 je XE, UJ, 4K jsou prefixy UA, 4M je YV, 9C9 používají v EP, 9H5 v 9H1, 9J10 v 9J2. V podzimní části CQ-WW-DX Contestu pracovaly např. stanice VX9A a CY1AMR z Kanady, X03CZ z CE atd.

V Brazílii se v některých případech nejedná o přechodně používané zvláštní prefixy, neboť tam došlo letos na podzim k změně počtu distriků a také k změně jejich označení, které je nyní toto:

PY1 Rio de Janeiro a Espírito Santo, PY2 je distrikt São Paulo, PP2 je Golas, PT2 je Distrito Federal, PY3 Rio Grande do Sul, PY4 je Minas Gerais, PY5 Paraná, PP5 Santa Catarina, PY6 Bahia, PP6 Sergipe, PY7 Pernambuco, PP7 Alagoas, PR7 Paraíba, PS7 Rio Grande do Norte, PT7 Ceará, PY8 Para, PP8 Amazonas, PR8 Maranhão, PS8 Piauí, PT8 Acre, PU8 Amapá, PV8 Roraima, PW8 Rondônia, PY9 Mato Grosso, a PY0 jsou ostrovy Fernando de Noronha, Rocas, St. Peter and Paul a Trinidad do Sul.

VR1A, John, sděluje, že od 1. 1. 1976, tj. ode dne vyhlášení nezávislosti Gilbertových ostrovů, bude používat nový prefix VR8. Ostrov se bude jmenovat Tuvalu.

CR9AJ, Torres, je bývalý CR5AJ a CR8AJ a pracuje nyní dosud aktivně na 21 MHz SSB v odpoledních hodinách. QSL žádá na adresu: Horacio Torres, P. O. Box 798, Macao.

Na ostrově Amsterdam stále pracuje FB8ZG, který bývá dosažitelný v odpoledních hodinách na kmitočtech 21 255 nebo 21 225 kHz SSB. QSL manažéra mu dělá F8US.

Z ostrova Canton pracuje občas WA6LRG/KB6 v ranních hodinách na 14 MHz SSB. Oznamí, že se tam zdrží do konce ledna 1976 a žádá QSL via WA6OWM.

Od 4. do 14. října pracovali expedičně UJ8JCF/P a UJ8JCG/P z QTH Kulyab, ze vzácné oblasti č. 182 na CW i na SSB.

Expedice 3B9DA na ostrov Rodriguez skončila, ale již bylo oznámeno, že se objeví v dubnu nebo v květnu r. 1976 z Agalegy jako 3B7.

Ze španělské Sahary pracuje Antonio, dříve EA5ES/9, od 15. 10. 1975 pod novou značkou, EA9FG, obvykle SSB v pásmu 14 MHz.

Novou stanici na ostrově Comoro je FH8CY, op. Yvon, a objevuje se občas SSB na 21 MHz odpoledne kolem kmitočtu 21 245 kHz a zřejmě i dobré posloucháč.

Také ostrov Minami Torishima je v poslední době dosažitelný, pracují tam hned dvě stanice: JA8AQN/JD1 žádá QSL přes JA8ABL, a JD1YAA přes JA bureau. Obě byly zatím objeveny pouze na CW.

P29GW/P pracuje v současné době z ostrova Minigo (Oc 41) a platí za novou Rep. Papuu a New Guleu. ARRL již oficiálně vyhlásila, že dnem 15. 9. 1975 zanikla původní země DXCC Papuu a vznikla nová země DXCC, opět s prefixem P29; platící od 16. 9. 1975.

Několik QSL informací: A4XGD přes GM4DLG, ET3PG na Box 21 321, Addis Abeba, HC8RG na Gerd D. Ruebsam, Isla Santa Cruz, Galapagos Isl., KA6RI a KA6YL na WB6KGB, OX4AS přes Box 369, APO New York, NY, 09121, P29GW na Box 442, Wewak, Papua New Guinea, PJ8YTQ přes WA4BTC, ST2AY přes K3RLY, VP8OB (South Georgia) na G4DIF, D. A. Banks, 22 Denton Avenue Leeds, LS8 1LE., ZD8AB přes W8BMS, 4U21TU přes WB2CKS, HM2IR na P. O. Box 25, Inchun, NBGMI přes K8HPS, OI3TAM přes OH-bureau, VP2ABB přes 9Y4SF, VP2EQ přes WB2ZMK, VP2LL přes W2MIG, 3V8CA přes F6CPU.

## SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE

Rubriku vede Ant. Glanc, OK1GW, Purkyňova 13, 411 17 Libochovice.

Podle zpráv britského časopisu Radio Communication bylo ve Spojeném království vydáno přibližně 150 povolení k amatérskému vysílání SSTV. Signály britských stanic můžeme sledovat v pásmech 80, 40, 20, 15 a 10 metrů, v případě dobrých podmínek i v pásmu 2 m. Londýnské SSTV stanice pracují denně od 20.00 GMT na kmitočtech 144,280 MHz a 144,500 MHz. Nedělní SSTV NET začíná v 07.30 GMT v kmitočtovém pásmu 3735 až 3740 kHz.

U nás dobiez známá stanice G3IAD má na svém kontě oboustranná SSTV spojení s 84 zeměmi a 46 státy USA. (V soudobosti s tím si připomějme, že již v prosinci 1974 uzavřel W8YEK první stovku zemí, oboustranné SSTV!)

G3GGJ zkonztruoval jako první v UK SSTV elektronický „keyboard“, tak brzy uvidíme na našich obrazovkách, jak tato „tiskárna“ pracuje. V Evropě toto zařízení s úspěchem používá DJ6JP – doporučují k „podívání“ o nedělích 15.00 až 16.00 GMT na kmitočtu 3735 ± kHz.

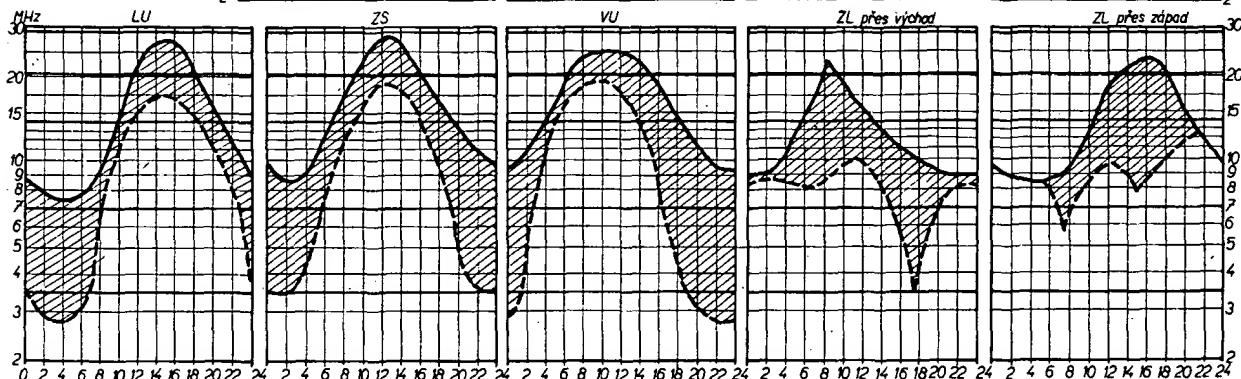
Pro úplnost dodávám, že první zařízení tohoto druhu navrhl a zkonztruoval W0LMD. Bylo předvedeno na setkání v Daytonu, Ohio, v roce 1973.



Tyto obrázky, které ofotoografoval z obrazovky svého monitoru OK1GW, jsou dokladem velmi dobré rozlišovací schopnosti přenosu SSTV



Rubriku vede  
dr. J. Mrázek, CSc.,  
OK1GM, U libeňského  
pivovaru 7,  
Praha 8-Libeň  
na únor 1976



Jak známo, sluneční minimum stále ještě trvá a podle toho budou podmínky dálkového šíření krátkých vln vypadat i v únoru. Během měsíce se bude zmenšovat občasné pásmo ticha na osmdesáti metrech v podvečerních hodinách a nejvýraznější bude tento úkaz leprve v druhé polovině noci, zejména v době od 04.00 do 06.00 hodin ráno.

V této době budou v klidných obdobích vrcholit dobré DX podmínky na 80 a dokonce i na 160 metrů; budou se týkat směru, které leží vesměs na Sluncem neosvětlené části Země. Vede stanic se severoamerických se mohou vzájemně ozývat i stanice středoamerické a někdy dokonce i jihomořské. Jihomořské stanice bude možno někdy

slyšet dokonce i na středních vlnách, zejména v době od 02.00 do 04.00 hodin. Dostí dobrým ukazatelem podmínek ve směru na Střední Ameriku a na rovníkové části jihomořského kontinentu bude rozhlasové pásmo 5 MHz; právě v okolí tohoto kmitočtu totíž pracuje řada poměrně silných vysílačů z Venezuely a Kolumbie.

Během dne bude útlum vln, působený nízkou ionosférou, stále ještě poměrně malý, takže podmínky na 40 metrů zejména ve směru na střední a východní oblasti Asie budou v některých dnech dosti dobré. Jinak budeme moci využívat obvyklých DX podmínek z nočního období a zejména časné ráno nebudou vyloučena překvapení.

Dvacetimetrové pásmo bude mít svou nejlepší dobu brzy dopoledne a v podvečer, na noc se však stále ještě bude většinou zcela uzavírat. Ráno a brzy dopoledne se k nám budou dostávat signály z oblastí, kde mnoho amatérů nevysílá, např. z Jihovýchodní části Asie a části Tichomoří. Podvečerní podmínky budou živější, protože zasáhnou oblasti, z nichž vysílá mnoho stanic.

Pásmo 21 MHz očíje zejména odpoledne, kdy očekáváme lepší podmínky než v lednu a kdy se navíc budou během měsíce tyto podmínky ještě dál zlepšovat, i když se pravděpodobně nedáše situace z podzimu 1975.

Technické detaily najdou zájemci v časopise CQ 9/74.

Je zajímavé sledovat, jak daytonská setkání určují trend, kterým se technika SSTV může i nadále do značné míry řídit. Tak např. v roce 1974 tam byly předvedeny 4 konvertoře, umožňující sledovat program SSTV na domácím televizoru. Konstrukce vesměs užívaly digitální paměťovou techniku a prakticky využívaly dosud používanou obrazovku s dlouhým dosvitem. Tento systém, o kterém již byla v naší rubrice zmínka, byl publikován v časopise QST 4 a 5/75.

A Dayton 1975? Na velkém komerčním televizoru byla předvedena třírozměrová barevná SSTV s programem z magnetofonového pásku. Firma Robot demonstrovávala nový konvertor z pomalé televize na rychlou a naopak. Systém umožňuje akceptovat „rychlý“ obrazový signál z jakéhokoli zdroje (kamera, FSS, magnetofon) a převést jej na SSTV standard, nebo upravuje signál SSTV tak, aby mohl být sledován na běžném domácím televizoru. Dayton 1976 slibuje pohyblovou SSTV.

Z tohoto krátkého přehledu je vidět, že o experimentování u nás nebude nouze. Myslím, že obor, který v této rubrice „pěstujeme“, můžeme opravdu považovat za perspektivní.

O svých zkušenostech s QRPP-SSTV píše v časopise The World radio News WB4OVX. Po 2 1/2 letech zkušeností s provozem SSTV nabyl přesvědčení, že výhoda vynikající přenosové účinnosti tohoto systému se musí projevit při snížování příkonu vysílače. Po prvních úspěšných pokusech začal systematicky pracovat v pásmu 20 m s příkonem 5 W (2 W do antény). Do deníku přibývala oboustranná spojení

SSTV, mnohá s reportem 59. Po pěti měsících dosáhl WB4OVX spojení s třiceti státy USA včetně na západním pobřeží a Havajskými ostrovami. KH6HJF nahrál a vysílal zpět dobré přijatý obraz, takže o kvalitě nemohlo být pochyb. Následovala Venezuela, Kanada, Kolumbie atd. I u nás dobré známý VE3PT a HK3DKX nemohli uvěřit, že je možné přijmout tak kvalitní obraz vyzářený pouhými dvěma wattu v anténě. Při dalších QRPP-SSTV experimentech s W1NXR byl výstupní výkon dále snížen na 1 W a později ještě při 0,5 W do antény W1NXR identifikován obrazový signál stanice WB4OVX.

Pro ty, kteří by se chtěli pokusit o něco podobného, WB4OVX dodává: „Vlastní CQ při QRPP-SSTV je promarněný čas, daleko efektivnější je odpovídat na volání jiných stanic. Trpělivost a dobrý antenní systém je základním předpokladem úspěchu.“



Funkamatér (NDR), č. 9/1975

Spolupráce členů RVHP v oblasti spotřební elektroniky – Příklady zapojení číslicových I/Osérie D 100 – Obvod pro tvarování impulsů s věkým vstupním odporem – Jednoduchý generátor RC – Zlepšení příjmu na VKV – Náhrada relé spínacími tranzistory – Stroboskop s výbojkou pro fotoblesk k vytváření barevných světelných efektů – Doplňky pro magnetofony a gramofony – Švédský miniaturní transceiver „Optimist“ – Elektronická pomůcka pro řidiče

začátečníky – Zlepšení stavebnice nf zesilovače MS 101 – Anténa QUAD pro 144 MHz – Lineární koncový stupeň se čtyřmi SRS455 – Úprava magnetofonu TESLA B4 pro rychlosť 19,05 cm/s – Řízení doběhu motorů s použitím IO – Možnosti realizace pseudokvadrofónních zařízení – Transceiver SSB pro pásmo 80, 40 a 20 m (2) – Informace o stavebních dílech pro amatérskou elektroniku – Rubriky.

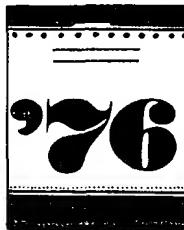
Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 17/1975

Kryoelektrické součástky pro digitální techniku – Digitální systémy pro prolínání značek do oscilogramů – Rušivá napětí při digitálním získávání naměřených hodnot a jejich potlačení – Měřicí přístroje (33) – Digitální časový spínač S-3202.000 – Stern-Sensomat 3000, cestovní přijímač s novými užitkovými vlastnostmi – Pro servis – Zkoušení vícevrstvových zásuvných jednotek zkoušečem řízeným děrnou páskou, vhodným pro servis a výrobu (2) – Upínací zapojení s tranzistory – Výpočet stabilizátorů napětí se stále působícím regulačním členem – Měřicí kmitočtu s integrovaným obvodem D100C.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 18/1975

Nové analogové integrované obvody pro spotřební elektroniku – Koncový stupeň 25 W Hi-Fi s integrovaným operačním zesilovačem – Potlačení součtového signálu při elektrostatické vazbě a možnost připojení kabelu – Krátké informace o integrovaných obvodech D147C – Pro servis – Linkový přijímač pro digitální signály, odolný proti rušení – Řídicí obvody pro rádky se svíticími diodami – Mezifrekvenční filtr na principu povrchových vln – Kapesní kalkulačka „minirex 75“ – BDS-0,2, stejnosměrný motor bez kolektoru.

# KALENDĀR SOUTĚŽÍ a ZÁVODŮ



## V únoru

se konají tyto soutěže a závody:

Datum	Cas (GMT)	Závod
31. 1. až 1. 2.	14.00–22.00	REF contest, část CW
1. 2.	09.00–12.00	Zimní QRP závod na VKV
2. 2.	19.00–20.00	TEST 160
7. až 8. 2.	00.00–24.00	ARRL DX fone část I
14. až 15. 2.	15.00–22.00 07.00–14.00	SSTV contest
15. 2.	08.00–11.00	Provozní VKV aktiv II. kolo
21. až 22. 2.	00.00–24.00	ARRL DX, část I
28. až 29. 2.	14.00–22.00	REF contest fone
28. až 29. 2.	18.00–18.00	YL-OM contest fone

Rádiotechnika (MLR), č. 10/1975

Vlastnosti tranzistorů UJT (10) – Zajímavá zapojení – Integrovaná elektronika (34) – Tranzistorová kamera pro SSTV – Amatérská zapojení – Automatický vysílač pro lišku (2) – Výkonné zesilovače s tranzistory (3) – První stupeň přijímače pro začátečníky: zpětnovazební audion – Ochrana proti úrazům při amatérské práci – Anténa pro dálkový příjem TV – Obvod k akustické signální konce televizního vysílání – TV servis – Moderní obvody elektronických varhan – Integrované obvody (16) – Přesný komparátor napětí s μA723 – Měření s osciloskopem (25), generátory signálu sinusového a obdélníkovitého průběhu – Tranzistorové zesilovače – Tranzistorové koncové stupně pro výstavu.

Radioamatér a krátkofalowiec (PLR), č. 9/1975

Číslicový integrovaný obvod TCA440 a jeho použití – Stereofonie (8), kvadronie – Elektroluminiscenční diody (4) – Rozhlasový přijímač Chronos – Náhrada dopřívkových páru germaniových tranzistorů křemíkovými – Filtr harmonických kmitočtů pro amatéry vysílače – Ochrana proti napětí, pronikajícímu na kostru zařízení – Rubriky.

Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 6/1975

Mezinárodní výstava Sviaz 75 v Moskvě – Metody nastavování obvodů barvovnosného signálu – Tranzistorový měnič napětí – Elektronický přepínač pro osciloskop – Tranzistorový blesk – Moderní způsoby regulace otáčení magnetofonového motoru – Operační zesilovače – Zdroj zvukových efektů pro hudebníky – Obvody moderních magnetofonů – Multivibrátory se stabilizací kmitočtu krystalem – Stabilizovaný zdroj 9 V/0,15 A – Rozhlasový přijímač AB 71T – Zajímavá zapojení I – Měření odporu a kondenzátorů voltmetrem – Zajímavé závady TVP Rubin 707 – Planárně epitaxní tranzistory a diody bulharské výroby.

Funktechnik (NSR), č. 16/1975

Technická a konstrukční vývojové směry ve stavbě přijímačů pro automobily – Zprávy z výzkumu – Nové zkušenosti s jakostí reprodukce reproduktových skříní – Nové součástky – Stabilizátor pro pásmo 2 m – Kalkulačka jako čítač a stopky – Nové

pomůcky pro dílnu – Nové měřicí přístroje – Nové knihy – Nové výrobky spotřební elektroniky: TVP, přijímače, gramofony, magnetofony, kombinace – Hospodářská hřídele.

**přečteme**  
si

Petrov N. G. a kol.: KASKADY RADIOPRIJOMNIKOV NA POLEVÝCH TRANZISTORACH. (Obvody rádiových přijímačů s tranzistory řízenými polem.) Energetika: Moskva 1974. 193 str., 99 obr., 100 il., záznámů. Cena 52 kop. (6,50 Kčs).

Jako padesátý svazek knižnice radioelektroniky vydalo nakladatelství Energetika v Moskvě monografií o použití tranzistorů řízených polem v radiotechnice. Je to publikace určená pro inženýrskotechnické pracovníky, zajímající se o návrhy obvodů elektronických přístrojů a zařízení.

V této knize je nejprve vysvětlena činnost tohoto druhu tranzistorů s přechodem p-n. Jsou uvedeny fyzikální základy a parametry zesilovacích obvodů. Dále se podrobně probírá otázky použití tranzistorů řízených polem v obvodech odporových zesilovačů, rezonančních zesilovačů a měničů kmitočtu. V závěru je kapitola věnovaná použití tétoho tranzistoru v aktivních filtrech.

V publikaci je velmi podrobný seznam literatury z oblasti tranzistorů řízených polem; obsahuje 100 záznámů jak sovětské, tak zahraniční literatury.

V této knize naleznou cenné informace všechni, kdo samostatně řeší obvody s tranzistory řízenými polem.

Ing. Miloš Ulrych

LUČIŠJE KONSTRUKCII 25 VÝSTAVKI TVORČESTVA RADIOLJUBITÉLEJ. (Nejlepší konstrukce vystavené na 25. výstavě tvorivosti radioamatérů.) Izdatelstvo DOSAAF: Moskva 1975. 183 str., 128 obr., 5 tab. Cena 68 kop. (8,50 Kčs)

Velmi zajímavou knížku vydalo nakladatelství DOSAAF – podrobné popisy zařízení, která byla vystavena na 25. výstavě radioamatérské tvorivosti v Moskvě. Z publikace je možno získat přehled

o úrovni vystavovaných exponátů. Mnohá ze zařízení lze po zámkě některých součástek realizovat i v našich podmínkách.

Sborník obsahuje v pěti kapitolách popisy dvaceti konstrukcí. V první části jsou popisována zesilovač zařízení a hudební elektronické přístroje (stereoфонní magnetofon Seliger 2, zesilovač Kvark 5, elektronický hudební nástroj Melodie, elektronické varhany).

V druhé části věnované televizi je popisován přenosný televizní přijímač.

Zařízení pro sportovní radioamatérské použití je věnována třetí skupině, která obsahuje tyto návody: přijímač VKV a budič, tranzistorová radiostanice pro pásmo 2 m, přenosná radiostanice VKV, vysílač pro závody lišek.

Ve čtvrté skupině jsou uvedeny návody na vybrané měřicí přístroje (přenosný osciloskop, automatický měřicí můstek malých rozměrů, soubor měřicích přístrojů RLP 3, jednoduchý osciloskop, číslicový indikátor, zkušební zařízení a generátor).

Na závěr jsou uvedeny různé druhy přístrojů a zařízení: synchronizátor SL 8, fotometrický expozimetr s fotodiodou, elektrický zámek – zvonek – hřídelek, kapacitní relé, automat pro odběr a zpracování informací.

Ve sborníku jsou uvedeny podrobné stavební návody; mnohé přístroje mají zajímavou původní konstrukci, některé z nich by si zasloužily publikaci ve zkrácené formě v některém z našich časopisů. Sborník lze doporučit samostatně pracujícím radioamatérům.

Ing. Miloš Ulrych

### V POMOŠČ RADIOLJUBITĚLJU (Na pomoc radioamatéru)

V Sovětském svazu vydává nakladatelství DOSAAF malé brožury formátu přibližně A6 v rozsahu 80 stran s titulem V pomocě radioljubitěli, které jsou jakousi obdobou našeho Radiového konstruktéra. Jednotlivá čísla obsahují vyzkoušené návody na zajímavé elektronická zařízení. Jeden z posledních sešitů (svazek 47) obsahuje návody na:

Amatérský superhet pro tři amatérská pásmá (10, 14 a 20 m), pro čtyři rozhlasová pásmá (25, 31, 41 a 49 m) a pro pásmo středních vln, stereofonní zesilovač 2x 20 W, rozšíření možnosti elektrické kytary, univerzální měřicí přístroj pro měření ss proudu a napětí v rozsazích 2, 10, 50, 250 mA a 5, 10, 50 a 250 V; odporu od 10 Ω do 10 MΩ, kapacit od 10 pF do 10 μF, indukčnosti od 1 μH do 10 mH, činitelé zesílení β tranzistorů do 50, 100 a 200, zpětného proudu kolektoru k<sub>o</sub> a β výkonných tranzistorů do 50 a 100, generátor impulsů se stabilizací krystalem, magnetofon a diktafon MD-72AA.

Všechny návody obsahují mimo podrobné schéma zapojení i instrukční plánky a obrázky. Mnozí naši amatéři mohou nalézt v této literatuře cenné požadky pro konstrukci vlastních zařízení. Cena je velmi nízká – v prodejnách n. p. Zahraniční literatura se jednotlivými čísly prodává za 2,30 Kčs. M. U.

### I N Z E R C E

První tučný řádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukážete na účet č. 300/036, SČBS Praha, správa 611 pro Vydavatelství Magnet, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla 29. 10. 75. Při inzeraci neopomínejte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Upozorňujeme všechna žádce o inzeraci, aby uváděli svoje poštovní směrovací číslo!

### PRODEJ

Kapesní kalkulačka (3800) Texas instrum. SR-10, 10 míst., +, -, ., x, 1/x,  $\sqrt{x}$ ,  $\sqrt[3]{x}$ ,  $\pi$ ,  $e$ , EE (tj.  $x \cdot 10^y$ ). Napájení z vestav. NiCd akum. i slífový napáječ. A. Fejka, Poupětova 12, 170 00 Praha 7.

Stereo-magn. SONY TC160 (6000). M. Šíšma, tř. Sov. armády 1118/A, 751 31 Lipník n. Beč.

Číslicová výbojka ZM1020 (130), ZM1080 (100), dekaton Z5720 (80), DHR 5 mV –  $\mu$ A (50–80), MP120

100  $\mu$ A (150), měřicí přístroj Unimeka (1400). P. Horský, V. I. Lenina 591/III, Jindř. Hradec.

Hi-Fi gramo SONY PS1800A (7000), pohon opásanou gumičkou, elektr. riadenie otáčok. L. Giani, Stará prešovská cesta 8, 040 01 Košice.

Párované KD503 + chladiče 150 W (400). R. Laštovička, Pražská 118, 281 63 Kostelec n. Černými Lesy. KV přijímač TORN Eb. (400), mag. B400 (1800). I. Rezek, Ostravická 186, 196 00 Praha 9.

Kapeaní kalkulačku (3800) Litronix 2230, 8 míst, +, -,  $\div$ ,  $\times$ ,  $\sqrt{x}$ , +/-, %, pamět: EX, M+, M-, RM. Napájení bateriové nebo sírové. V. Pašková, Vinohradská 134, 13 000 Praha 3.

Špičk. mf zes. 10,7/240 kHz + dekódér - 4 IO (1250 popř. 850). TV vč díl, vn trafo Lilie (250, 90), mgf-motor B4 (95), tónová dráha B56 (250), tl. přep. B44 (50), tranz. KU605, FETyBF245, GF505-7, GC516(95, 65, 24-27, 6). Koupím MP120, 80 DHR-50 až 200  $\mu$ A. F. Vondruška, Jungmanova 1442, 500 02 Hradec Králové.

Přijímač Sonata 201, 4x KV, SV, DV (600), rok starý pc. 850. J. Zuzula, Tajna č. 11, 952 01 Vráble.

Kfemikové diody 4 ks - 150 A/250 V (1200). J. Jánský, Máchova 12, 120 00 Praha 2.

Dodám ihned v 100 % stave: KC147, 8, 9 (10, 9, 10), KC507, 8, 9, (12, 10, 11), KF124, 5 (12, 13), KF173, 504, 507, 517, 525 (23, 17, 11, 23, 20), KP101 (38), GD617 (33), pář GD607-617 (75), 5NU73 (38); 3NU74 (60), MAA550 (25), KZ705 (10), 3 KB105G, A (21), 4 KB104G (40), ARO711 (200), KVK OIRT+CCIR 4 tr. (600), kompl. el. zap. B43A - ster, ma 1 tisi. sp. (600), filtr 10,7 MHz 260 kHz (100) atd. A. Erent, Podjavornískéj 9, 917 00 Trnava.

Varikapový tuner a integrovanou mezfrekvencí, oboji Görler (900, 450). Dr. Z. Lodin, Vinařská 1, 170 00 Praha 7, tel. 372 048.

Časovač Graupner - Thermik, motor MVVS 2,5 G7 príp. výmením za D7, kúpím podkl. k liet. Piper PA18 a Airacobra. J. Zatko, K štadiónu 5, Bánovce nad Bebravou.

Amatérská směs součástek - odpory, kondenzátory, ellyty, elektronky, potenc., trimry, patice, použité i nové, asi 200 ks. za 50 Kčs. Elektronky staré i moderní typy 10 ks za 50 Kčs. Zájemcům o elektr. zašlu proti známce seznam. Neoznačené miniatury.

odpory 100 ks za 10 Kčs. Tranzistory nf i vf různé, baliček 15 ks za 50 Kčs. J. Blabol, 337 01 Rokycany 814/II.

Stereogramoton - zbývá provést některé úpravy (900). 36 malých a 6 dlouhohrajících desek (180 + 150), kytaru Alfa (450). K. Mikulenka, 756 54 Zubří č. 688, okr. Vsetín.

#### KOUPĚ

Reprodukční soupravu, zesilovač + reprosoustavu 50 W levný a dobrý. J. Ujčík, 5. května 9, 586 01 Jihlava.

Elektr. 954, 955, 956, E1F. Š. Pilbauer, Na Folimance 15, 120 00 Praha 2-Vinohrady.

Vrak magnetofonu řady B4. Nabídnete. J. Koštál, Malinovského 136, 765 02 Otrokovice.

E102, E62, E200, S200, U200, UKWEc1, EK1, EK2, RPG4, EB11, EB12, EZ2, EZ4, EZ4, U17 a jiný něm. inkuránt. Z. Kvítek, tř. kpt. Jaroše 8, 602 00 Brno.

EK10 (RX) len originál. E. Komářin, nám. Dukla 28/6, 010 00 Žilina.

Stupničky k př. Festival 721A. J. Vlach, Gagarinova 385, 530 09 Pardubice.

B1051 a PU120. Ing. Horák, 059 84 V. Hágy.

#### VÝMĚNA

Tyr. 250/400 s chlad. za SN74141, 7490, pouzdra 14-16 kol. nebo prodám a koupím. L. Staněk, Zahradní 1184, 697 01 Kyjov.

#### UPOZORNĚNÍ!

Od ledna 1976 provádime pro obyvatelstvo mimozáruční opravy měřicích přístrojů typu PU110, PU120, DU10 a Avomet II. Opravené přístroje se budou využívat i na dobírkách. SLUŽBA, družstvo invalidů, fotoopravna, Kapucínské nám. 12/13, 602 00 Brno, tel. 253 82.

**KOVOSLUŽBA** otevřela specializovaný servis pro

**STEREO - MAGNETOFONY**  
**B 43, B 46, B 56, B 100 apod.**

**GRAMOFONY i mono**  
(přemístěn ze Žižkova,  
Kalininova 16)

**PRAHA — NUSLE,**  
V Podluží 5, tel. 43 35 89  
(500 m z náměstí  
Bratří Synků, druhá ulice vpravo,  
směrem do Michle)

**KOVOSLUŽBA**



**služby**  
**TESLA**

**nabízejí**  
**SOUČÁSTKY**

**a měřicí přístroje**

**PRO PODNIKY A ORGANIZACE** prodej za velkoobchodní ceny — na faktury. Pište nebo navštivte tato oddělení:

- Praha 1, Karlova ul. 27 (roh Malého nám.), tel. 26 21 14.  
Radiomateriál: potenciometry, kondenzátory, odpory.  
Měřicí přístroje pro elektroniku — tel. 26 29 41.
- Praha 2, Karlovo nám. 6 (Václavská pasáž), tel. 29 28 51-8, linka 329. Vakuová technika a polovodiče: obrazovky, elektronky, diody, tyristory, diaky, triaky, tranzistory a integrované obvody.

**PRO JEDNOTLIVCE — RADIOAMATÉRY A KUTILY**, ale i pro podniky a organizace prodej též za maloobchodní ceny, za hotové, šeky a faktury. Široký sortiment součástek a náhradních dílů obdržíte ve specializovaných prodejnách TESLA:

- Praha 1, Martinská 3 ● Praha 1, Dlouhá 36 ● Pardubice, Palackého 580 (i na dobírku) ● Hradec Králové, Dukelská 7 ● Č. Budějovice, Jiřovcova 5 ● Plzeň, Rooseveltova 20 ● Cheb, tř. ČSSP 26.

